XS .K7 1912 PT.1

~~506.948.2~~
~~C46~~

PRO SCIENTIA SALUTE POPULIQUE

LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN

By exchange
1912

Septemb 1897 R.W. Gibson Invt

SKRIFTER

UTGIT AV

VIDENSKAPSSELSKAPET I KRISTIANIA

1912

I. MATEMATISK-NATURVIDENSKABELIG KLASSE

1. BIND

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD
A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S
1913

SKRIFTER

UTGIT AV

VIDENSKAPSSELSKAPET I KRISTIANIA

1912

I. MATEMATISK-NATURVIDENSKABELIG KLASSE

1. BIND

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD
A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S
1913

XS
.K7
1912
PT.1

Indhold.

		Side
No. 1.	**Axel Thue.** Über die gegenseitige Lage gleicher Teile gewisser Zeichenreihen	1— 67
„ 2.	**Th. Hiortdahl.** Berzelius	1— 50
„ 3.	**L. Vegard.** L'influence du sol sur la glaciation au Spitsberg	1— 8
„ 4.	**K. O. Bjørlykke.** Om grytehol og pytflatedannelse paa Romerike. Med 4 tekstfigurer og 1 kart	1— 14
„ 5.	**Thorolf Vogt.** Studien über die Humitgruppe. Mit 13 Figuren im Text und 1 Tafel	1— 27
„ 6.	**D. N. Sokolov.** Fauna der mesozoischen Ablagerungen von Andö. Mit einer Tafel	1— 15
„ 7.	**Carl Størmer.** Quelques théorèmes généraux sur le mouvement d'un corpuscule électrique dans un champ magnétique. I. (Avec 11 fig.)	1— 32
„ 8.	**P. A. Øyen.** The quaternary section of Kilebu	1— 24
„ 9.	**Olaf Holtedahl.** On some ordovician fossils from Boothia Felix and King William Land collected during the Norwegian Expedition of the Gjøa, Captain Amundsen, through the North-West-Passage. With a map and 4 plates	1— 11
„ 10.	**Paul Winge.** Den norske sindssygeret historisk fremstillet. Første bind	1—259
„ 11.	**Olav Johan-Olsen Sopp.** Monographie der Pilzgruppe Penicillium mit besonderer Berücksichtigung der in Norwegen gefundenen Arten. Mit 23 Tafeln und 1 Figur im Text. I.	1—208

ÜBER DIE GEGENSEITIGE LAGE GLEICHER TEILE GEWISSER ZEICHENREIHEN

VON

AXEL THUE

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse. 1912. No. 1)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA

IN KOMMISSION BEI JACOB DYBWAD

1912

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 19de april 1912.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Für die Entwicklung der logischen Wissenschaften wird es, ohne Rücksicht auf etwaige Anwendungen, von Bedeutung sein, ausgedehnte Felder für Spekulation über schwierige Probleme zu finden. Wir werden hier in dieser Abhandlung einige Untersuchungen aus einer Theorie über Zeichenreihen, die gewisse Berührungspunkte mit der Zahlentheorie darbietet, mitteilen.

KAP. I.

Einleitende Bemerkungen.

1. Eine Zeichenreihe, in der jedes Zeichen einem von n gegebenen verschiedenen Zeichen

$$Z_1, Z_2, \ldots, Z_n$$

gleich ist, kann mancherlei Bedeutung haben.

Jedes Buch kann z. B. als eine solche Reihe von Typenzeichen aufgefaßt werden.

Die Zeichen Z und die von ihnen gebildeten Reihen können ferner mathematische Größen, Substitutionen oder ganz andere Begriffe bedeuten.

Indem n eine beliebig gegebene ganze positive Zahl und R eine Reihe von m Zeichen, wobei jedes Zeichen einem von n gegebenen Zeichen gleich ist, bedeuten, kann man, wie sofort zu sehen ist, m so groß wählen, daß es unmöglich wird R so zu wählen, daß R nicht zwei einander gleiche Reihen von p Zeichen, wobei p beliebig gegeben ist, enthalten wird. Dieser Fall muß ja notwendigerweise eintreten, wenn $m \geqq n^p + p$.

Hat R auf obenstehende Weise die Bedeutung eines Buches, so brauchen die hier genannten unvermeidlichen Wiederholungen für das Verständnis doch nicht überflüssig zu sein.

Ohne die etwaige Bedeutung der Zeichenreihen in Betracht zu ziehen wird es von Interesse sein zu untersuchen, ob man endliche oder unendliche Reihen, wo die Reihenfolge der Zeichen gewisse Eigenschaften besitzen, konstruieren kann.

Es ist zu erwarten, daß sich die Ergebnisse solcher Untersuchungen auf gewöhnliche mathematische Fragen anwenden lassen. Da man z. B. einen Dezimalbruch, der nicht zuletzt periodisch wird, bilden kann, gibt es folglich irrationale Zahlen.

Eine sehr allgemeine Frage dieser Art über das Auftreten von gleichen Partien einer Zeichenreihe ist die folgende:

Es bezeichne

$$R_1, R_2, \ldots, R_\alpha$$

α gegebene verschiedene endliche Zeichenreihen, worin jedes Zeichen entweder einem der β gegebenen Zeichen

$$P_1, P_2, \ldots, P_\beta$$

oder einem der γ gegebenen Zeichen

$$Q_1, Q_2, \ldots, Q_\gamma$$

gleich ist. Ferner seien

$$A_1, A_2, \ldots, A_\delta$$

δ neue gegebene Zeichen, während

$$S_1, S_2, \ldots, S_\beta$$

und

$$T_1, T_2, \ldots, T_\gamma$$

beziehungsweise β und γ Reihen dieser Zeichen A bedeuten sollen.

Endlich bedeuten

$$N_1, N_2, \ldots, N_\alpha$$

die aus beziehungsweise den Reihen R, indem man hier statt jedes Zeichens P_k die entsprechende Reihe S_k und statt jedes Zeichens Q_h die entsprechende Reihe T_h geschrieben hat, gebildeten Reihen.

Man kann sich nun die Frage stellen, ob es möglich wird, eine solche unendliche Reihe der δ Zeichen A zu definieren, daß diese Reihe, wenn die Reihen S gegeben sind, bei jeder Wahl der Reihen T keine der Reihen N enthalten wird.

Die hier erwähnte unendliche Zeichenreihe mit einem Anfangszeichen wollen wir mehr speziell eine *einfach unendliche Zeichenreihe* nennen.

Eine Zeichenreihe ohne Anfang oder Ende, bei der also jedes Zeichen das mittelste von drei aufeinander folgenden Zeichen bildet, nennen wir eine *geschlossene* oder *zweifach unendliche Reihe*, je nach dem die Anzahl der Zeichen der Reihe endlich oder unendlich ist.

Unter einer *offenen* Zeichenreihe verstehen wir jede endliche, aber nicht geschlossene Reihe.

Das System von zwei Zeichen sowohl wie ein einziges Zeichen allein kann als eine geschlossene Reihe aufgefaßt werden.

Unter einer *Unterreihe* einer gegebenen Reihe R verstehen wir jede Reihe, die von nacheinander folgenden Zeichen von R gebildet ist. Jedes Zeichen von R wie R selbst wollen wir als eine Unterreihe von R rechnen.

Zwei Unterreihen einer gegebenen Reihe R heißen, wenn sie durch »Verschiebung« längs der Reihe R ineinander übergeführt werden können, einander *gleich*.

2. Es wird nun von Interesse sein, Zeichenreihen zu konstruieren, wo einander gleiche Zeichenreihen am weitesten von einander entfernt sind.

In jeder Zeichenreihe mit mehr als $n + 1$ Zeichen, wo jedes Zeichen einem von n gegebenen Zeichen gleich ist, können nicht überall je zwei beliebige einander gleiche Unterreihen durch mehr als $n - 2$ zwischenliegende Zeichen getrennt sein.

Wir wollen später zeigen, wie man in den genannten n Zeichen, wenn $n > 1$, solche unendliche und solche geschlossene Zeichenreihen, bei denen die Anzahl der Zeichen größer als eine beliebig gegebene Zahl ist, bilden kann, daß je zwei einander gleiche Unterzeichen dieser Reihen immer durch mehr als $n - 3$ Zeichen getrennt sind.

Jede nicht geschlossene Zeichenreihe, in der jedes Zeichen einem von n gegebenen verschiedenen Zeichen gleich ist, nennen wir, wenn je zwei einander gleiche Unterreihen der Reihe überall durch wenigstens $n - 2$ Zeichen getrennt sind, in Bezug auf die n Zeichen *irreduktibel*[1]. Sonst wird die Reihe *reduktibel* genannt.

Wir haben diese Bezeichnung benutzt, da eine Zeichenreihe ja eine solche Bedeutung haben kann, daß sie, wenn man in der Reihe Unterreihen gewisser Formen entweder ganz entfernen oder durch Reihen mit weniger Zeichen ersetzen würde, diese Bedeutung nicht verlieren wird. Könnte man, wenn die Anzahl der Zeichen der Reihe größer als eine gewisse Zahl sein sollte, solche Formen nicht vermeiden, so gäbe es nur eine endliche Anzahl solcher Reihen, die nicht dieselbe Bedeutung hätten.

[1] In einer später erwähnten Abhandlung habe ich das Wort »irreduktibel« in einer anderen Bedeutung gebraucht.

Es bezeichne beispielweise U eine Reihe von positiven Größen, die abwechselnd mit den Zeichen $+$ und $-$ versehen sind. Besitzt nun U, abgesehen von den Zeichen $+$ und $-$, zwei einander gleiche Größenreihen A und B, die durch eine ungerade Anzahl von Größen getrennt sind, wenn die Anzahl der Größen von A und B gerade ist, während A und B unmittelbar aufeinander folgen, wenn diese Zahl ungerade ist, dann behält U seinen algebraischen Wert, nachdem man A und B nebst ihren entsprechenden Zeichen $+$ und $-$ entfernt hat. Ferner sind die Größen der erhaltenen Reihe fortwährend abwechselnd mit den Zeichen $+$ und $-$ versehen.

Ein anderes Beispiel ist folgendes:

P bedeute eine Reihe von keilförmigen Glasprismen, deren Kanten alle parallel und so gestellt sind, daß ein Lichtstrahl senkrecht auf den Kanten sie alle der Reihe nach passieren kann.

Q bedeute eine ähnliche von Prismen derselben Art wie P gebildete Reihe, und sei so beschaffen, daß die äußeren Enden jedes Lichtstrahls, der alle Prismen von Q senkrecht zu den Kanten passiert hat, immer parallel werden.

Enthält dann P eine Reihe Q, so erleidet der Winkel zwischen den äußeren Enden eines Lichtstrahls der genannten Art keine Änderung durch Entfernung von Q.

Endlich wollen wir irreduktible geschlossene Reihen definieren. Zuvor wollen wir ein paar Bemerkungen machen.

Es bedeute U eine beliebige offene Zeichenreihe von r Zeichen, bei der jedes Zeichen einem von n gegebenen Zeichen gleich ist, während

$$r > 2(n-3), \quad r \geqq 1, \quad n \geqq 2.$$

Ist dann erstens $k \geqq 2r - n + 3$, so bilden je k nacheinander folgende Zeichen der unendlichen Reihe $\ldots UUUU \ldots$ eine in Bezug auf die n Zeichen reduktible Unterreihe.

Enthält zweitens die endliche offene Reihe UUU eine reduktible Unterreihe S mit weniger als $2r - n + 3$, aber mit mehr als $r - n + 3$ Zeichen, so enthält sie auch eine in Bezug auf die n Zeichen reduktible Unterreihe, die in UU enthalten ist, mit $r - n + 3$ oder weniger Zeichen. Ist also U so beschaffen, daß je $r - n + 3$ nacheinander folgende Zeichen von UU immer eine in Bezug auf die n Zeichen irreduktible Reihe bilden werden, dann muß jede in Bezug auf die n Zeichen reduktible Unterreihe von UUU oder von der unendlichen periodischen Reihe $\ldots UUUU \ldots$ wenigstens $2r - n + 3$ Zeichen enthalten.

Enthält nämlich S keine reduktible Unterreihe mit $r-n+3$ oder weniger Zeichen, so enthält S, da $r>2(n-3)$, eine reduktible Unterreihe $C=AT=TB$, wo, indem c die Anzahl der Zeichen von C, p die Anzahl der Zeichen von A und B und q die Anzahl der Zeichen von T bedeuten:

$$r-n+3<c=2q+n-3<2r-n+3$$
$$p=q+n-3$$
$$q<r-n+3$$

Da $c<2r-n+3\leqq 2r+1$, so bildet C eine Unterreihe von einer Unterreihe WW von UUU, wo W aus r Zeichen zusammengesetzt ist. Da $q+n-3<r$, kann WW ferner so gewählt werden, daß $W=DT$,

$$WW=DTDT=DCE=DTBE=DATE=DAFT.$$

wo E und F wenigstens ein Zeichen enthalten.

Die Reihe $TE=FT$, die $r-n+3$ oder weniger als c Zeichen enthält, ist aber reduktibel und enthält folglich eine reduktible Unterreihe mit weniger als $r-n+3$ Zeichen.

Eine geschlossene Zeichenreihe von r Zeichen, in der jedes Zeichen einem von n gegebenen Zeichen gleich ist, während $r>2n-6$, wird, wenn je $r-n+3$ nacheinander folgende Zeichen der Reihe immer eine in Bezug auf die n Zeichen irreduktible offene Reihe bilden, in Bezug auf die genannten n Zeichen irreduktibel genannt. Sonst sagen wir, daß die Reihe reduktibel ist.

Wenn $n>2$, während r beliebig ist, wollen wir mehr allgemein unter einer *irreduktiblen geschlossenen Reihe* jede geschlossene Reihe verstehen, bei der je zwei einander gleiche und außerhalb einander liegende Unterreihen überall durch wenigstens $n-2$ Zeichen getrennt sind. Enthält dagegen die geschlossene Reihe zwei einander gleiche und außerhalb einander liegende Unterreihen, die durch weniger als $n-2$ Zeichen getrennt sind, so wird die Reihe *reduktibel* genannt.

3. Haben wir ein System von verschiedenen offenen Zeichenreihen, die alle mit demselben Zeichen z. B. von links anfangen, so können wir von den Zeichen eine baumähnliche Figur, die wir eine *Zeichenreihenverzweigung* nennen wollen, bilden, sodaß diese Figur auf eine einfache Weise alle die genannten Reihen enthält.

Wir wollen die erwähnte Figur definieren.

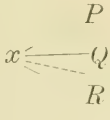
Enthält jede Reihe des Systems höchstens zwei Zeichen, insofern als ein einziges Zeichen auch als eine besondere Reihe aufgefaßt werden soll, und bedeuten $xa, xb, \ldots, xc$ alle die von zwei Zeichen gebildeten Reihen des Systems, wobei x das erste Zeichen ist, so enthält die nebenstehende

Figur, wo man die Zeichen $a, b, \ldots, c$ durch ebenso viele Striche mit dem Zeichen x verbunden hat, alle Reihen des Systems, und soll die dem System entsprechende Verzweigung bilden.

x heißt das Anfangszeichen und $a, b, \ldots, c$ die Endzeichen der Verzweigung.

Enthält das System nur eine einzige Reihe, die nur von einem einzigen Zeichen gebildet wird, so soll das Zeichen selbst die dem System entsprechende Verzweigung vorstellen. Das Zeichen bildet gleichzeitig das Anfangs- und die Endzeichen der Verzweigung.

Enthält endlich — mehr allgemein — das System Reihen mit mehr als zwei Zeichen, so sollen $xA, xB, \ldots, xC$ alle Systemreihen mit mindestens zwei Zeichen bezeichnen, indem x das Anfangszeichen aller Reihen ist, während $A, B, \ldots, C$ die Restreihen der Reihen $xA, xB, \ldots, xC$ bedeuten. Ferner sollen $P, Q, \ldots, R$ alle zu den Reihen $A, B, \ldots, C$ gehörigen Verzweigungen bezeichnen, indem jede der Verzweigungen $P, Q, \ldots, R$ dem System aller dieser Reihen $A, B, \ldots, C$, die dasselbe Anfangszeichen wie die genannte Verzweigung haben, entspricht. Die dem gegebenen Reihensystem entsprechende Verzweigung U soll dann aus dem Zeichen x und den Verzweigungen $P, Q, \ldots, R$ gebildet werden, indem das Zeichen x, wie auf nebenstehender Figur gezeigt ist, durch Striche mit den Anfangszeichen der genannten Verzweigungen verbunden wird.



x bildet das Anfangszeichen von U, und die Endzeichen von $P, Q, \ldots, R$ bilden die Endzeichen von U.

Hierdurch sind die Verzweigung und ihre Anfangs- und Endzeichen völlig definiert.

Die Striche, die die Reihenfolge der Zeichen markieren sollen, können in der Verzweigungsfigur überall ausgelassen werden, wo die Reihenfolge nicht mißzuverstehen ist.

Nebenstehende Fig. I zeigt den Anfang der Verzweigung, die alle in Bezug auf die n Zeichen $a, b, c, d, e, f, \ldots, h, k$ irreduktible Reihen enthält, welche mit der Reihe $abcdef \ldots h$ anfangen. $n \gtreqless 8$.

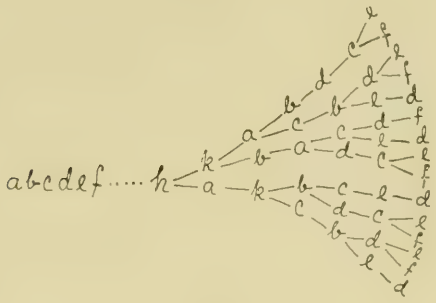


Fig. 1.

4. Wir merken uns folgende Sätze, die unmittelbar einleuchten:

$n - 1$ beliebige auf einander folgende Zeichen einer in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktiblen, nicht ringförmigen Reihe sind alle verschieden.

Sind R und $R\delta$ zwei in Bezug auf n verschiedene Zeichen $a, b, \ldots$ und c irreduktible, offene Zeichenreihen, wovon R mehr als $n - 2$ Zeichen enthält, während δ eines der Zeichen $a, b, \ldots$ und c bedeutet, dann muß δ von jedem der letzten $n - 2$ rechten Zeichen von R verschieden sein. δ wird folglich einem der zwei anderen der n Zeichen $a, b, \ldots$ und c gleich sein.

Kann man R, wenn R mindestens n Zeichen enthält, durch jedes der genannten zwei Zeichen nach rechts verlängern, ohne daß die erhaltene Reihe reduktibel wird, so sind die zwei Zeichen beziehungsweise den zwei ersten der n letzten rechten Zeichen von R gleich.

Bedeuten A das Anfangszeichen und B ein beliebiges Zeichen einer Verzweigung, die alle in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible offene Reihen enthält, welche mit demselben Zeichen A anfangen, während die Reihe der Verzweigung, die mit A anfängt und mit B endet, mindestens aus $n - 2$ Zeichen zusammengesetzt ist, dann verzweigt sich die Verzweigung in B in höchstens zwei Zweigen.

Eine in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible, offene endliche Reihe R läßt sich dann, und zwar nur dann, höchstens durch ein einziges der n Zeichen nach rechts verlängern, ohne reduktibel zu werden, wenn R entweder die Form UPU hat oder die Form $QUPU$, wo P von $n - 2$ Zeichen gebildet ist.

Jede Zeichenreihe UPU, in der jedes Zeichen einem von n verschiedenen Zeichen gleich ist, und wo $P\,n - 2$ Zeichen enthält, während die Anzahl der Zeichen von U kleiner als n und größer als 2 ist, muß in Bezug auf die n Zeichen reduktibel sein.

Endet eine in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible Zeichenreihe PAP in einer Reihe QBQ, wo A und B $n-2$ Zeichen enthalten, während P mehr Zeichen als Q besitzt, dann ist QBQ völlig in P enthalten. P ist also entweder mit QBQ identisch, oder P endet nach rechts in einer Reihe QBQ. A und B fangen mit verschiedenen Zeichen an. Die Reihe PAP, oder mehr allgemein, die Reihe $SPAP$ läßt sich hier nicht nach rechts, ohne reduktibel zu werden, verlängern.

Eine in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible Reihe kann z. B. nicht nach rechts in jeder der drei verschiedenen Reihen PAP, QBQ und RCR, wo jede der Reihen A, B und C $n-2$ Zeichen enthält, enden.

Existiert eine in Bezug auf n verschiedene Zeichen einfach unendliche irreduktible Zeichenreihe, so kann man bei jeder beliebig gegebenen ganzen positiven Zahl p immer eine in Bezug auf die genannten n Zeichen irreduktible Reihe von p Zeichen derart konstruieren, daß diese Reihe, ohne reduktibel zu werden, durch jede von zwei der n Zeichen nach derselben Richtung verlängert werden kann.

Könnte man nämlich für eine gewisse Zahl p jede irreduktible Reihe von p Zeichen, wenn die erhaltene Reihe nicht irreduktibel werden soll, höchstens durch ein einziges der n Zeichen verlängern, so würde dasselbe auch für alle größeren Zahlen p gelten. Jede Reihe mit mehr als p Zeichen endet ja in einer Reihe von p Zeichen.

Die genannte einfach unendliche Reihe, die dann durch seine ersten p Zeichen völlig definiert wäre, ginge hier folglich in eine periodische, nicht irreduktible Reihe über, was gegen unsere Voraussetzung streitet.

5. Es bedeuten U und P zwei solche in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible Zeichenreihen, sodaß UP und PU auch irreduktibel werden, während die Anzahl der Zeichen von P gleich $n-3$ ist, und $n \gtreqless 3$. Enthält dann die reduktible Reihe UPU eine kleinere reduktible Reihe WQW, wo Q aus $n-3$ Zeichen zusammengesetzt ist, so enthält WQW entweder weniger Zeichen als UP oder PU, oder dieselbe Anzahl Zeichen.

Bedeutet P eine beliebige reihenförmige Anzahl $n-3$ Zeichen einer in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible ringförmige Reihe mit mehr als $n-3$ Zeichen, während U den übrigen Teil des Ringes bedeutet, dann enthält, wenn $n \gtreqless 3$, die reduktible offene Reihe UPU keinen kleineren reduktiblen reihenförmigen Teil.

Enthält U mehr als ein einziges Zeichen, und setzt man $U = Hp$, $pP = K$, wo p ein einziges der n Zeichen bedeutet, dann wird HKH, wobei K $n-2$ Zeichen enthält, irreduktibel.

Enthält unser Ring eine Reihe hkh, wo k von $n-2$ Zeichen gebildet ist, während die Restreihe mindestens $n-2$ Zeichen enthält, so kann man aus dem Ringe eine irreduktible Reihe bilden, die nicht nach der einen Richtung verlängert werden kann, ohne reduktibel zu werden.

Der Ring enthält ja eine Reihe $hkhP$, wo P von $n-3$ Zeichen gebildet ist. Bezeichnet qS, wobei q ein einziges Zeichen bedeutet, die Restreihe, so kann die irreduktible Reihe $Shkh\ Pq\ Shkh$ nicht nach rechts verlängert werden, ohne reduktibel zu werden.

Bedeutet UPU eine in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible Reihe, bei der die Anzahl der Zeichen von P gleich $n-2$ oder $n-1$ ist, während $n \gtreqless 3$, und U mindestens ein Zeichen enthält, dann wird auch die Reihe PUP in Bezug auf die n Zeichen irreduktibel. Gleichzeitig kann man die offene Reihe UP in einen irreduktiblen Ring zusammenbiegen. Bedeutet q die Anzahl der Zeichen von UP, so kann man aus dem Ringe q irreduktible Reihen von der Form UPU bilden.

Bedeutet R eine in Bezug auf n verschiedene Zeichen irreduktible offene Reihe mit r Zeichen, wo $r > 2n-6$, so läßt sich R dann, und zwar nur dann, wenn die Reihe RR keine reduktible Unterreihe mit weniger als $r-n+4$ Zeichen enthält, in einen in Bezug auf die n Zeichen irreduktiblen geschlossenen Ring zusammenbiegen.

6. Je zwei zweifach unendliche Zeichenreihen

$$\ldots S_{-2}\ S_{-1}\ S_0\ S_1\ S_2 \ldots$$

und

$$\ldots T_{-2}\ T_{-1}\ T_0\ T_1\ T_2 \ldots$$

wo jedes S und jedes T einem von n gebenen Zeichen gleich ist, sollen, wenn eine solche ganze Zahl k existiert, daß T_x und S_{x+k} für jeden ganzen Wert von x immer einander gleich werden, einander kongruent genannt werden.

Satz 1. *Es bedeute R eine zweifach unendliche Zeichenreihe, in der jedes Zeichen einem von n gegebenen Zeichen gleich ist. R ist außerdem so beschaffen, daß je zwei einander gleiche Unterreihen von R entweder ganz außerhalb einander liegen oder höchstens eine gegebene Anzahl h gemeinsame Zeichen besitzen.*

Indem L, M, . . . und N gewisse gegebene endliche offene Zeichenreihen bedeuten, in denen jedes Zeichen entweder einem der genannten n Zeichen oder einem anderen von m gegebenen Zeichen gleich ist, so soll R ferner so beschaffen sein, daß man unmöglich in den Reihen L, M, . . . und N statt jedes in ihnen vorkommenden der m Zeichen eine solche Reihe

der n Arten von Zeichen schreiben kann, daß eine oder mehrere von den auf diese Weise aus den Reihen L, M, . . . und N gebildeten Reihen in R vorkommen.

Hat endlich R die Eigenschaft, daß jede Unterreihe von ihr wenigstens zwei Mal, und also auch unendlich viele Male, in R auftritt, dann kann man aus R unendlich viele nicht kongruente, zweifach unendliche Reihen derselben Art wie R bilden.

Beweis.

Indem A_0^0 eine beliebige gewählte Unterreihe von R bedeutet, kann man nach einer im voraus festgesetzten Regel nach und nach solche von Reihen A gebildeten Unterreihen

$$\begin{aligned} A_0^0 &= D_0 \\ A_{-1}^1 A_0^1 A_1^1 &= D_1 \\ A_{-2}^2 A_{-1}^2 A_0^2 A_1^2 A_2^2 &= D_2 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots & \\ A_{-k}^k \ldots A_{-1}^k A_0^k A_1^k \ldots A_k^k &= D_k \end{aligned}$$

von R finden, wo A_r^p und A_r^q immer gleiche Reihen sind, während je zwei einander gleiche Reihen $A_{-\delta}^{\delta+1} \ldots A_{-1}^{\delta+1} A_0^{\delta+1} A_1^{\delta+1} \ldots A_{\delta}^{\delta+1}$ und $A_{-\delta}^{\delta} \ldots A_{-1}^{\delta} A_0^{\delta} A_1^{\delta} \ldots A_{\delta}^{\delta}$ für jeden Wert von δ ganz außerhalb einander in R liegen. Wenn D_{k-1} gefunden ist, kann man außerdem bei jedem Wert von $k > 0$ die Unterreihe $A_{k-1}^k \ldots A_1^k A_0^k A_1^k \ldots A_{k-1}^k$ nach einer beliebig festgesetzten Regel außerhalb D_{k-1} wählen und dann A_{-k}^k und A_k^k nach einer bestimmten Regel so groß wählen, daß D_{k-1} eine Unterreihe von D_k bilden wird.

Ist B_β jeder der Reihen A_β^α gleich, dann sind R und die zweifach unendliche Reihe

$$\ldots B_{-2} B_{-1} B_0 B_1 B_2 \ldots$$

wovon jeder Teil auch einen Teil von R gleich wird und also dieselben früher genannten Eigenschaften wie R besitzen, wie sofort zu sehen ist, einander nicht kongruent.

Durch das hier gezeigte Verfahren kann man ähnliche Sätze über einfach unendliche Reihen herleiten.

Eine Zeichenreihe, in der jedes Zeichen einem der n gegebenen Zeichen $p_1, p_2, \ldots$ und p_n gleich ist, können wir durch den Ausdruck $R[p_1, p_2, \ldots, p_n]$ bezeichnen. Bedeuten dann $P_1, P_2, \ldots, P_n$ ein

System von n Zeichenreihen, so verstehen wir unter dem Ausdruck $R[P_1, P_2, \ldots, P_n]$ diejenige Reihe, die man aus $R[p_1, p_2, \ldots, p_n]$ erhält, indem man hier statt jedes p_x bei jedem Wert von x überall P_x schreibt.

Problem.

Es bedeuten A, B, . . . und C n gegebene offene, endliche Zeichenreihen, in denen jedes Zeichen einem von n gegebenen Zeichen a, b, . . . und c gleich ist.

Man kann sich dann die Frage stellen, ob eine solche von Zeichen a, b, . . . und c gebildete, zweifach unendliche Reihe $R_0[a, b, \ldots, c]$ existiert, daß es möglich wird, eine unendliche Serie von solchen zweifach unendlichen Zeichenreihen

$$R_1[a, b, \ldots, c], \quad R_2[a, b, \ldots, c], \quad R_3[a, b, \ldots, c], \ldots$$

bei denen jedes Zeichen einem der n Zeichen a, b, . . . oder c gleich ist, zu bestimmen, daß bei jedem Wert von q:

$$R_{q+1}[A, B, \ldots, C] = R_q[a, b, \ldots, c]$$

Kommt dann jedes der Zeichen a, b, . . . und c in jeder der Reihen A, B, . . . und C vor, so wird jede Unterreihe von $R_0[a, b, \ldots, c]$ unendlich vielen anderen Unterreihen von R_0 gleich sein.

Ist $S_0[a, b, \ldots, c]$ eine solche von Buchstaben a, b, . . . und c gebildete offene, endliche Zeichenreihe, daß

$$S_0[A, B, \ldots, C] = M_0[a, b, \ldots, c]\, S_0[a, b, \ldots, c]\, N_0[a, b, \ldots, c]$$

wo $M_0[a, b, \ldots, c]$ und $N_0[a, b, \ldots, c]$ offene endliche von Buchstaben a, b, . . . und c gebildete Reihen mit jedenfalls einem Buchstaben sind, dann kann man eine spezielle Lösung des obenstehenden Problems folgendermaßen finden:

Schreiben wir für jeden ganzen positiven Wert von $x + 1$:

$$\begin{aligned}
S_{x+1}[a, b, \ldots, c] &= S_x[A, B, \ldots, C] \\
M_{x+1}[a, b, \ldots, c] &= M_x[A, B, \ldots, C] \\
N_{x+1}[a, b, \ldots, c] &= N_x[A, B, \ldots, C] \\
S_x[a, b, \ldots, c] &= S_x \\
M_x[a, b, \ldots, c] &= M_x \\
N_x[a, b, \ldots, c] &= N_x
\end{aligned}$$

so bekommt man

$$S_{x+1} = M_x S_x N_x = M_x \ldots M_1 M_0 S_0 N_0 N_1 \ldots N_x$$

Definiert man folglich die zweifach unendliche Reihe $R[a, b, \ldots, c]$ durch die Gleichung:

$$R[a, b, \ldots, c] = \ldots M_2 M_1 M_0 S_0 N_0 N_1 N_2 \ldots$$

so wird:

$$R[A, B, \ldots, C] = R[a, b, \ldots, c]$$

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wollen wir für einige Werte von n gewisse in Bezug auf n verschiedene gegebene Zeichen irreduktibler Reihen näher untersuchen.

Es wird sich zeigen, daß irreduktible geschlossene oder zweifach unendliche Zeichenreihen und *Diophantische* Gleichungen einige Analogien darbieten.

KAP. II.

Zeichenreihen aus zwei Arten von Zeichen.

7. Eine beliebige offene oder unendliche Zeichenreihe R, in der jedes Zeichen einem von zwei verschiedenen gegebenen Zeichen gleich ist, wird dann, und zwar nur dann, in Bezug auf die zwei Zeichen irreduktibel genannt, wenn je zwei einander gleiche, aber nicht identische Unterreihen der Reihe überall außerhalb einander liegen, ohne also eine gemeinsame Partie zu besitzen.

Bedeutete R hier dagegen eine geschlossene Reihe vor r Zeichen, so würde R dann, und auch nur dann, in Bezug auf die zwei Zeichen irreduktibel genannt werden, wenn die von je $r + 1$ auf einander folgenden Zeichen des Zeichenringes R gebildete offene Reihe immer in Bezug auf die zwei Zeichen irreduktibel wird.

Man sieht sofort ein, daß eine in Bezug auf zwei Arten von Zeichen reduktible, d. h. nicht irreduktible, Reihe immer zwei einander gleiche Unterreihen, die ein einziges Zeichen gemeinsam haben, besitzen.

Nebenstehende baumähnliche Fig. 2 enthält alle in Bezug auf zwei Zeichen a und b irreduktible Reihen, die mit demselben Zeichen a anfangen und von höchstens 12 Zeichen gebildet sind. Die Endzeichen der Reihen, die an dem freien Ende nicht verlängert werden können, ohne reduktibel zu werden, sind durch einen Kreis markiert.

Durch die Entwicklung einer Reihe von Sätzen wollen wir unter anderm nachweisen, wie man von Buchstaben a und b unendliche Reihen, die in Bezug auf a und b irreduktibel werden, bilden kann.

Fig. 2.

Satz 2. *Bedeutet R eine Reihe von Reihen $A = ab$ und $B = ba$, während x ein a oder ein b bezeichnet, dann wird xRx nicht einer Reihe von Reihen A und B gleich sein.*

In diesem Falle bekämen wir nämlich: $R = ySy$, wo y den von x verschiedenen der Buchstaben a und b bedeutete, während S einer Reihe von Reihen A und B gleich wäre. Hierdurch ist die Behauptung bewiesen.

Enthält eine Reihe von Reihen ab und ba zwei einander gleiche Unterreihen U, die einen einzigen Buchstaben a oder b gemeinsam hat, dann muß also die Anzahl der Buchstaben von U eine ungerade Zahl sein.

Satz 3. *Es bedeute R eine offene Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein a oder ein b ist, während je einander gleiche Unterreihen von R immer außerhalb einander liegen.*

Indem x einen beliebigen der Buchstaben a und b und y den anderen bezeichnet, erhält man aus R eine neue Reihe derselben Art, wenn man hier jedesmal statt a die Reihe $A = xy$ und statt b die Reihe $B = yx$ schreibt.

Ist mit anderen Worten die Reihe R, die wir durch $R(a, b)$ bezeichnen wollen, irreduktibel in Bezug auf die Buchstaben a und b, so werden die Reihen $R(ab, ba)$ und $R(ba, ab)$ auch irreduktibel in Bezug auf a und b.

Enthielte nämlich $R(A, B)$ oder $R(xy, yx)$ zwei einander gleiche Unterreihen U, die einen einzigen Buchstaben a oder b gemeinsam hätten, so würde U nach Satz 2 von einer ungeraden Anzahl Buchstaben gebildet.

$R(A, B)$ enthielte folglich dann entweder eine Unterreihe:

$$\underbrace{h\,k\,N\,h}_{U}\,\overbrace{k\,N\,h}^{U}$$

oder eine Unterreihe:

$$\underbrace{k\,N\,h\,k}_{l'}\overbrace{\,N\,h\,k}^{l'}$$

wo h und k beziehungsweise die Buchstaben a und b bezeichneten, während jedes N aus einer Reihe von den genannten Reihen A und B gebildet wäre.

In beiden Fällen enthielte dann $R[A, B]$ eine Unterreihe $hkNhkNhk$ und $R[a, b]$ also eine Unterreihe $\delta M\delta M\delta$, wo δ ein a oder ein b bedeutete, während M einer Reihe von Buchstaben a und b gleich wäre.

Da dies nach der Voraussetzung unmöglich, ist somit der Satz bewiesen.

Wie man sieht, muß der Satz auch gelten, wenn R eine einfach oder zweifach unendliche Zeichenreihe bedeutet.

Satz 4. *Bedeutet $R[a, b]$ eine geschlossene Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein a oder ein b ist, während $R[a, b]$ irreduktibel in Bezug auf a und b sein soll, dann werden die geschlossenen Reihen $R[ab, ba]$ und $R[ba, ab]$ auch in Bezug auf a und b irreduktibel.*

Diesen Satz wird man durch dasselbe Räsonnement wie Satz 3 beweisen können.

Bedeutet $R_0[a, b]$ eine geschlossene oder offene endliche Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein a oder ein b ist, während für jeden ganzen positiven Wert von p:

$$R_p[a, b] = R_{p-1}[ab, ba]$$

dann muß $R_k[a, b]$ für jeden ganzen positiven Wert von k in Bezug auf a und b irreduktibel sein, wenn dies der Fall für $R_0[a, b]$ ist.

Da z. B. a als eine offene oder geschlossene, in Bezug auf a und b irreduktible, Reihe betrachtet werden kann, existieren also solche irreduktible Reihen, bei denen die Anzahl der Buchstaben größer als eine beliebig gegebene Größe wird.

Satz 5. *Man kann jedenfalls eine einfach unendliche Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein a oder ein b ist, bilden, wo je einander gleiche Unterreihen überall außerhalb einander liegen und also keine gemeinsame Partie besitzen.*

Ist z. B. $S_0 = b$, während S_{k+1} für jeden ganzen, nicht negativen, Wert von k aus S_k gebildet ist, indem man hier z. B. statt jedes a die

Reihe ab und statt jedes b die Reihe ba geschrieben hat, dann bildet die einfach unendliche Reihe

$$(1) \ldots \qquad R = a\,S_0\,S_1\,S_2\,S_3 \ldots$$

eine Reihe der genannten Art.

Wird $R_r[a, b]$ für jeden ganzen, nicht negativen, Wert von r durch die Gleichungen

$$R_0[a, b] = a$$

$$R_{h+1}[a, b] = R_h[a, b]\,S_h = a\,S_0\,S_1\,S_2 \ldots S_h$$

definiert, wobei $h \gtreqless 0$, so erhält man nämlich

$$R_{r+1}[a, b] = R_r[ab, ba]$$

Diese Gleichung wird ja für $r = 0$ richtig sein. Wenn sie indessen für $r = h$ richtig wird, muß sie auch für $r = h + 1$ gelten. Denn:

$$R_{h+2}[a, b] = R_{h+1}[a, b]\,S_{h+1} = R_h[ab, ba]\,S_{h+1} = R_{h+1}[ab, ba]$$

Man erhält hier $S_h = R_h[b, a]$, oder

$$(2) \ldots \qquad R_{h+1}[a, b] = R_h[a, b]\,R_h[b, a]$$

Schreibt man $R[a, b]$ statt R, so wird

$$(3) \ldots \qquad R[ab, ba] = R[a, b]$$

Die Reihe R geht also, wenn man hier statt jedes a die Reihe ab und statt jedes b die Reihe ba schreibt, in sich selber über. R ist hierdurch eindeutig bestimmt.

Aus (3) folgt:

Satz 6. *Eine von Reihen $A = ab$ und Reihen $B = ba$ gebildete einfach unendliche Reihe*

$$(4) \ldots \qquad R = (ab)\,(ba)\,(ba)\,(ab)\,(ba)\,(ab)\,(ab)\,(ba) \ldots = A\;\;B\;\;B\;\;A\;\;B\;\;A\;\;A\;\;B \ldots$$

wo — für jeden Wert von p — die p'te der Reihen A und B einer Reihe A oder einer Reihe B gleich wird, je nachdem der p'te der Buchstaben a und b von R ein a oder ein b ist, muß in Bezug auf a und b irreduktibel sein. Je zwei einander gleiche Unterreihen dieser Reihe R liegen also überall außerhalb einander.

Für jede gerade, nicht negative, Zahl $2q$ wird $R_{2q}[a, b]$, mit Beibehaltung der früheren Bedeutung, symmetrisch. Das gilt ja für $q = 0$, während nach (2)

$$R_{2p+2}[a, b] = R_{2p+1}[ab, ba] = R_{2p}[abba, baab]$$

Hieraus ergibt sich:

Satz 7. *Ist T_h für jeden Wert von h dadurch definiert, daß T S symmetrisch sein soll, so wird die zweifach unendliche Reihe*

$$(5)\ldots \qquad U = \ldots T_3 T_2 T_1 T_0 a a S_0 S_1 S_2 S_3 \ldots$$

in Bezug auf a und b irreduktibel.

Bedeutet T_h^1 für jeden Wert von h die aus T_h erhaltene Reihe, wenn man hier statt jedes a die Reihe ab und statt jedes b die Reihe ba schreibt, so bildet auch

$$\ldots T_3^1 T_2^1 T_1^1 T_0^1 ab a S_0 S_1 S_2 S_3 \ldots$$

eine in Bezug auf a und b zweifach unendliche irreduktible Reihe.

8. Es bedeute N eine beliebige, von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete offene Reihe, die in Bezug auf a und b irreduktibel ist.

Ist N aus mindestens 5 Buchstaben zusammengesetzt, so enthält N eine der Reihen aa oder bb. Ist N folglich aus mindestens 9 Buchstaben gebildet, so enthält N zwei Reihen, von denen jede einer der Reihen aa oder bb gleich ist.

Bedeutete N hier eine nicht offene, sondern eine geschlossene Reihe von mindestens 4 Buchstaben, so enthielte sie eine der Reihen aa oder bb und folglich jedenfalls auch zwei Reihen, die beide einer Reihe aa oder einer Reihe bb gleich waren.

Es bezeichnen P eine von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete Reihe und jede der Zeichen x, y, z und u ein a oder ein b.

Wird dann die offene Reihe $zxxPyyu$ irreduktibel in Bezug auf a und b, während P, die, wie hier vorausgesetzt ist, mindestens aus einem Zeichen gebildet ist, keine der Reihen aa oder bb enthält, dann müssen x und y verschieden sein, während $z = y$, $u = x$ und $P = yx$, oder $xPy = (xy)(xy)$.

Wir erhalten somit folgende Sätze.

Satz 8. *Bedeutet in der Reihe $zxxPyyu$ jeder der Buchstaben x, y, z und u ein a oder ein b, während P eine beliebige aus Buchstaben a und Buchstaben b gebildete Reihe ist, so kann man die Reihe $zxxPyyu$, wenn sie in Bezug auf a und b irreduktibel ist, auf eine, und zwar nur auf eine einzige Weise ausschließlich aus Reihen $A = ab$ und Reihen $B = ba$ zusammensetzen.*

Schreibt man in der Reihe $zxxPyyu$ statt jeder der genannten Reihen A das Zeichen α und statt jeder der genannten Reihen B das Zeichen β, so bekommt man eine in Bezug auf α und β irreduktible Reihe.

Satz 9. *Jede von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete zweifach unendliche Reihe oder geschlossene Zeichenreihe von mehr als drei Buchstaben, kann man, wenn die Reihe in Bezug auf a und b irreduktibel ist, auf eine einzige Weise ausschließlich von Reihen $A = ab$ und Reihen $B = ba$ zusammensetzen.*

Schreibt man in der erwähnten irreduktiblen, zweifach unendlichen oder geschlossenen Reihe statt jedes der genannten Reihen A das Zeichen α und statt jedes der genannten Reihen B das Zeichen β, so wird die auf diese Weise erhaltene neue Reihe irreduktibel in Bezug auf α und β.

Hieraus ergibt sich ferner:

Satz 10. *Bedeutet x einen beliebigen der Buchstaben a und b und y den anderen, während die Zeichenreihen $R_k[x, y]$ durch die Gleichungen*

$$R_0[x, y] = x \quad \text{und} \quad R_{h+1}[x, y] = R_h[xy, yx]$$

wo $h \gtreqless 0$, definiert sind, so kann man, indem k beliebig gegeben ist, jede von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete zweifach unendliche Reihe, die in Bezug auf a und b irreduktibel ist, auf eine, und zwar nur auf eine einzige Weise ausschließlich aus Reihen $R_k[a, b]$ und Reihen $R_k[b, a]$ aufbauen.

Hat man von Buchstaben a und b eine geschlossene irreduktible Reihe mit mehr als $3 \cdot 2^{k-1}$ Zeichen, so kann man auch jede solche Reihe aus Reihen $R_k[a, b]$ und Reihen $R_k[b, a]$ bilden, und zwar nur auf eine einzige Weise.

Da man in dem Satze 10 k beliebig groß wählen kann, während $R_{h+1}[x, y] = R_h[x, y]\, R_h[y, x]$, so erhält man:

Satz 11. *Jede Unterreihe einer von Buchstaben a und b gebildeten, zweifach unendlichen Zeichenreihe, die in Bezug auf a und b irreduktibel ist, kommt in der unendlichen Reihe unendlich vielmal vor.*

Nach dem Satze 1 gibt es also unendlich viele von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete, nicht kongruente, zweifach unendliche Reihen, die in Bezug auf a und b irreduktibel sind.

Aus dem Satze 10 ergibt sich außerdem:

Satz 12. *Es bedeuten $N[a, b]\, P[a, b]$ und $N[a, b]\, Q[a, b]$ zwei von Buchstaben a und von Buchstaben b gebildete, zweifach unendliche Reihen, in denen $N[a, b]$ eine einfach unendliche Reihe, die nach rechts endet, während $P[a, b]$ sowohl als $Q[a, b]$ eine einfach unendliche Reihe, die nach links endet, bezeichnet. Sind dann beide Reihen NP und NQ, wo P und Q mit verschiedenen Buchstaben von links anfangen, irreduktibel in Bezug auf a und b, so wird $Q[a, b] = P[b, a]$, während entweder $N[a, b] = N[ab, ba]$*

oder $N[a, b] = N[ba, ab]$. *Gleichzeitig bekommt man entweder* $P[a, b] = P[ab, ba]$ *oder* $P[a, b] = P[ba, ab]$.

Für jeden beliebig gegebenen ganzen, nicht negativen Wert von k muß nämlich die Reihe N nach rechts und jede der Reihen P und Q nach links auf eine der Reihen $R_k[a, b]$ oder $R_k[b, a]$ enden.

Bedeutet $N[a, b]\,M[a, b]$ eine von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete zweifach unendliche Reihe, die in Bezug auf a und b irreduktibel ist, während $N[a, b]$ eine einfach unendliche Reihe, die nach rechts, und $M[a, b)$ eine unendliche Reihe, die nach links endet, bezeichnen, so wird, wenn z. B. $N[a, b]$ keiner der Reihen $N[ab, ba]$ oder $N[ba, ab]$ gleich ist, N sowohl als M für die Reihe NM charakteristisch sein.

N sowohl als M lassen sich dann nur auf eine einzige Weise in eine in Bezug auf a und b irreduktible, zweifach unendliche Reihe verlängern.

Aus Satz 9 erhält man:

Satz 13. *Es seien*

$$P_1,\ P_2,\ P_3,\ \ldots$$
$$Q_1,\ Q_2,\ Q_3,\ \ldots$$
$$R_1,\ R_2,\ R_3,\ \ldots$$

drei unendliche Serien von geschlossenen Zeichenreihen, wo $P_1 = aab$, $Q_1 = bba$ *und* $R_1 = ab$, *während* P_{m+1}, Q_{m+1} *und* R_{m+1} *für jede ganze Zahl* $m \geqq 1$ *aus beziehungsweise* P_m, Q_m *und* R_m *gebildet sind, indem man hier statt jedes* a *die Reihe* $A = ab$ *und statt jedes* b *die Reihe* $B = ba$ *geschrieben hat.*

Jede von Buchstaben a *und Buchstaben* b *gebildete geschlossene Zeichenreihe, die in Bezug auf* a *und* b *irreduktibel ist und mindestens 2 Zeichen enthält, muß dann immer einer der genannten Reihen* P, Q *oder* R *gleich sein.*

Ist nämlich T eine solche beliebige geschlossene, irreduktible Reihe von mehr als 3 Buchstaben, so ist sie nach dem Satze 9 aus Reihen $A = ab$ und Reihen $B = ba$ gebildet. Schreibt man ferner in T statt jeder Reihe A ein a und statt jeder Reihe B ein b, so erhält man aus T eine neue geschlossene irreduktible Reihe U, in der die Anzahl der Buchstaben nur der Hälfte der Anzahl der Buchstaben von T gleich ist. Behandelt man U wie T und fährt auf diese Weise fort, so erhält man ja zuletzt eine der irreduktiblen Reihen ab, aab oder bba.

Hierdurch ist der Satz bewiesen.

R_k geht durch Vertauschen von a und b in sich selbst, und P_k und Q ineinander über.

Jedes R und jedes P_{2r} und Q_{2r} werden symmetrisch.

Satz 14. *Die Anzahl der Zeichen einer geschlossenen Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein a oder ein b ist, muß, wenn die Reihe in Bezug auf a und b irreduktibel sein soll, einer der Zahlen 2^m oder 3.2^m, wo m eine gewisse ganze Zahl bedeutet, gleich sein.*

Enthält die Reihe mehr als 3 Zeichen, so enthält sie gleich viele Buchstaben a wie Buchstaben b.

Bedeutet U eine von Buchstaben a und Buchstaben b gebildete und in Bezug auf a und b irreduktible offene Reihe von mehr als 10 Zeichen, dann kann man aus U, indem man hier an jedem Ende den äußersten, oder die beiden äußersten, oder indem man gar keinen Buchstaben entfernt, eine Reihe W herleiten, die aus Reihen ab und Reihen ba zusammengesetzt ist.

U hat hier nämlich die Form $Cyxx\,N\,zzu\,D$, wobei jedes x, y, z und u ein a oder ein b bedeutet, während $x\,N\,z$ von Reihen ab und Reihen ba gebildet ist, derart daß gleichzeitig C entweder ganz fehlt oder einer der Reihen x, y, yx, xx oder yyx gleich ist, während ferner D entweder ganz fehlt oder eine der Reihen z, u, zu, zz oder zuu bezeichnet. x und y sind verschieden und ebenso auch z und u.

Hieraus folgt:

Satz 15. *Bedeutet N eine von Buchstaben a und b gebildete und in Bezug auf a und b irreduktible offene Reihe von n Buchstaben, wo n beliebig ist, während N nach beiden Richtungen hin mit wenigstens $8n$ Buchstaben, von denen je einer a oder b ist, verlängert werden kann, ohne in Bezug auf a und b reduktibel zu werden, dann wird N in jeder aus Buchstaben a und b gebildeten und in Bezug auf a und b irreduktiblen Reihe M, die aus mindestens $26n$ Buchstaben besteht, enthalten sein.*

Wenn nämlich eine solche Reihe N existierte, könnte man, wenn $2^{k-1} \leqq n < 2^k$, eine Serie von Reihen

$$S_0[a, b] = P_0[a, b]\, N_0[a, b]\, Q_0[a, b]$$
$$S_1[a, b] = P_1[a, b]\, N_1[a, b]\, Q_1[a, b]$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$S_k[a, b] = P_k[a, b]\, N_k[a, b]\, Q_k[a, b]$$

bilden, wo $N_0[a, b] = N$, während erstens jedes P, N, Q und S eine derartige aus Buchstaben a und Buchstaben b gebildete und in Bezug auf a und b irreduktible Reihe bezeichnet, daß

$$r_0 \gtrless 8n$$
$$n_0 = n$$

$$r_{h+1} \geqq \frac{r_h - 3}{2} > \frac{r_0}{2^{h+1}} - 3$$

$$\frac{n}{2^{h+1}} \leqq \frac{n_h}{2} \leqq n_{h+1} \leqq \frac{n_h + 2}{2} < \frac{n}{2^{h+1}} + 2$$

$$h = 0, 1, 2, \ldots, k-1$$

wo r_h die Anzahl der Zeichen von P_h und Q_h und n_h die Anzahl der Zeichen von N_h bezeichnen. Zweitens kann man S, P, N und Q so wählen, daß $N_h[a, b]$ in $N_{h+1}[ab, ba]$ enthalten ist.

Da $r_0 \geqq 8n \geqq 8 \cdot 2^{k-1}$, wird nämlich $r_{k-1} > \frac{r_0}{2^{k-1}} - 3 > 5$, und S_{k-1} muß folglich von mehr als 10 Zeichen gebildet sein.

Da ferner

$$\frac{n}{2^k} \leqq n_k \leqq \frac{n}{2^k} + 2$$

so enthält N_k höchstens zwei Zeichen und wird einer der Reihen a, b, ab, ba, aa oder bb gleich.

Man kann endlich aus Buchstaben a und Buchstaben b gebildete und in Bezug auf a und b irreduktible Reihen $M_0[a, b]$, $M_1[a, b]$, ... $M_k[a, b]$ konstruieren, bei denen $M_0[a, b] = M$, während $M_{h+1}[ab, ba]$ in $M_h[a, b]$ enthalten ist.

Indem m_h die Anzahl der Zeichen von $M_h[a, b]$ bedeutet, kann man die Reihen M außerdem so wählen, daß

$$m_{h+1} \geqq \frac{m_h}{2} - 2 > \frac{m_0}{2^{h+1}} - 4$$

Da

$$m_0 \geqq 26n \geqq 26 \cdot 2^{k-1} = 13 \cdot 2^k$$

oder

$$m_k \geqq \frac{m_0}{2^k} - 4 \geqq 9$$

so enthält also $M_k[a, b]$ wenigstens 9 Zeichen und enthält also auch $N_k[a, b]$. Für jeden Wert von h bildet folglich $N_h[a, b]$ eine Unterreihe von $M_h[a, b]$.

Ist nämlich $N_{\delta+1}[a, b]$ eine Unterreihe von $M_{\delta+1}[a, b]$, so enthält $M_\delta[a, b]$ die Reihe $M_{\delta+1}[ab, ba]$, und diese Reihe enthält wieder die Reihe $N_{\delta+1}[ab, ba]$, welch letztere die Reihe $N_\delta[a, b]$ enthalten muß. N muß also in M enthalten sein.

Wir bemerken, daß N nach beiden Richtungen zu einer zweifach unendlichen, irreduktiblen Reihe verlängert werden kann.

Es existieren nicht $26n$ verschiedene von Buchstaben a und b gebildete und in Bezug auf a und b irreduktible Reihen von n Zeichen, wenn jede Reihe nach beiden Richtungen zu einer zweifach unendlichen irreduktiblen Reihe verlängert werden kann.

Jede Reihe der genannten Art wird ja in einer Reihe von $26n$ Zeichen enthalten sein.

9. **Satz 16.** *Es seien*

$$R_0 = a\,, \quad S_0 = b$$

während R_{p+1} *und* S_{p+1}, *für jedes* $p \gtreqless 0$, *aus beziehungsweise* R_p *und* S_p, *indem man hier statt jedes* a *die Reihe* ab *und statt jedes* b *die Reihe* ba *geschrieben hat, gebildet sind. Bedeuten dann* A *und* B *zwei aus Buchstaben* a *und Buchstaben* b *derart gebildete Reihen, daß jede von Buchstaben* a *und Buchstaben* b *gebildete und in Bezug auf* a *und* b *irreduktible Reihe, wenn man hier statt jedes* a *die Reihe* A *und statt jedes* b *die Reihe* B *schreibt, in eine neue Reihe derselben Art übergeht, dann existiert eine ganze Zahl* q *für die entweder*

$$A = R_q \text{ und } B = S_q$$

oder

$$A = S_q \text{ und } B = R_q$$

In dem Falle, daß weder A noch B nur aus einem einzigen Zeichen besteht, muß, wie wir zunächst zeigen werden, die Anzahl der Zeichen von A sowohl wie die Anzahl der Zeichen von B eine gerade Zahl sein.

Keine der Reihen A oder B kann aus 3 Zeichen gebildet sein. Wäre nämlich z. B. $A = aab$ oder $A = baa$, so enthielte die Reihe $BAAB$ entweder die Reihe $b(aab)(aab)$ oder die Reihe $(baa)(baa)b$. Wäre endlich z. B. $A = aba$, so würde eine der Reihen $BBAABB$ oder BAB reduktibel werden. Enthält eine der Reihen A und B mehr als 4 Zeichen, so ist die Anzahl der Zeichen der betreffenden Reihe eine gerade Zahl. Enthält nämlich z. B. A mehr als 4 Zeichen, so hat A die Form $PxxQ$, wo x ein a oder ein b bedeutet, während P oder Q beliebig fehlen können. Aber in der Reihe $BAAB = B(PxxQ)(PxxQ)B$ enthält $xQPx$, und also auch A, eine gerade Anzahl von Zeichen.

Enthält endlich die eine der Reihen A und B nur ein einziges Zeichen, so muß die andere dieser Reihen auch von einem einzigen Zeichen gebildet sein.

Wäre nämlich z. B. $A = a$, so hätte B eine der Formen b, bb oder bPb, wo P wenigstens ein Zeichen enthielte. Sonst würde ja $BAAB$ reduktibel sein. Ferner wird nicht $B = bb$, da hier $BB = bbbb$.

Endlich kann nicht $B = bPb$ sein, da sonst $bPba$ in der Reihe $BBAAB = bPbbPbaabPb$ in diesem Falle eine gerade, und B also eine ungerade Anzahl Zeichen enthalten würde.

Keine der Reihen A oder B kann die Form xx haben, wobei x ein a oder ein b bedeutet. Denn AA und BB sollen ja irreduktible Reihen sein.

Enthält A und B mehr als ein einziges Zeichen, so kann man A sowohl wie B ausschließlich aus den Reihen ab und ba zusammensetzen.

Hat nämlich eine der Reihen A und B die Form xPx, wo x ein a oder ein b bezeichnet, so enthält P, wenn P nicht aa oder bb gleich ist, da AA und BB irreduktibel sind, wenigstens 4 Zeichen. In beiden Fällen hätte P die Form $NyyM$, wo y einem a oder einem b gleich ist, während N und M auch fehlen können.

In der Reihe $(xPx)(xPx) = xNy\,[yMx]\,[xNy]\,yMx$ sind yMx und xNy, und also auch xPx aus Reihen ab und ba aufgebaut.

Hat endlich A die Form xPy, wo x und y verschieden sind und a und b bedeuten, dann muß B die Form yQx haben. Sonst würden ja $BAAB$ reduktibel.

In der Reihe

$$BABA = yQx\,[xPy]\,yQx]\,xPy$$

müssen indessen xPy und yQx, und also auch A und B, aus Reihen ab und ba gebildet sein.

Schreibt man nun in A und B, wenn jedes von ihnen mehr als ein Zeichen enthält, statt jeder Reihe ab ein x und statt jeder Reihe ba ein y; wo x den einen und y den anderen der Buchstaben a und b bedeuten, so erhalten auch die aus A und B auf diese Weise gebildeten neuen Reihen A' und B' die früher von A und B vorausgesetzte Eigenschaft. D. h.:

Bedeutet $U[a, b]$ eine von Buchstaben a und b gebildete und in Bezug auf a und b irreduktible Reihe, so bildet $U[A', B']$ eine Reihe von derselben Eigenschaft.

Die Anzahl der Zeichen von A' und B' ist aber gleich der Hälfte der Anzahl der Zeichen von A und B. Behandelt man folglich A' und B' auf dieselbe Weise wie A und B und fährt man auf diese Weise fort, so erhält man zuletzt zwei Reihen A_c und B_c, die dieselbe Eigenschaft wie A und B besitzen, während A_c oder B_c nur aus einem einzigen Zeichen bestehen. Aber dann muß ja A_c sowohl wie B_c aus einem einzigen Zeichen gebildet sein. Da folglich A und B aus gleich vielen Buchstaben a und b zusammengesetzt sind, ist unser Satz hierdurch bewiesen.

10. Wir werden nun einige Sätze über die Verzweigung der Fig. 2 entwickeln.

Es bedeuten RP und RQ zwei aus Buchstaben a und Buchstaben b gebildete Reihen, die in Bezug auf a und b irreduktibel sind. P und Q fangen von links mit verschiedenen Buchstaben an.

Ferner sollen

$$R = hkkR'$$
$$Q = Q'xxy$$
$$P = P'zzu$$

wo jeder der Buchstaben h, k, x, y, z und u ein a oder ein b bedeutet.

R, P und Q können dann aus Reihen ab und ba zusammengesetzt werden.

Enthält nämlich R wenigstens 4 und P sowohl als Q wenigstens 2 Zeichen, während $R = hkkSr$, wo h, k und r ein a oder ein b ist, dann hat RP oder RQ die Form $hkkSrrsT$, wo s ein a oder ein b bezeichnet. R kann also dann aus Reihen ab und ba zusammengesetzt werden.

Schreibt man in RP und RQ statt jeder Reihe ab ein x und statt jeder Reihe ba ein y, wo x den einen und y den andern der Buchstaben a und b bedeuten, so erhält man zwei neue irreduktible Reihen R_1P_1 und R_1Q_1.

Bedeuten folglich RP und RQ zwei aus Buchstaben a und b gebildete zweifach unendliche Reihen, die in Bezug auf a und b irreduktibel sind, während R eine einfach unendliche Reihe bedeutet, die nach rechts endet, und P und Q zwei einfach unendliche Reihen, die nach links enden, dann sind P, Q und R durch ihre Endbuchstaben völlig definiert.

Es bedeuten RU und RP zwei aus Buchstaben a und b gebildete Reihen, die in Bezug auf a und b irreduktibel sind. Wenn R z. B. von links mit a anfängt, bedeutet U eine derartige nach rechts gehende, einfach unendliche Reihe, daß die Reihe $W = RU$ unverändert bleibt, wenn man hier statt jedes a die Reihe ab und statt jedes b die Reihe ba schreibt.

Wenn dann ferner P und U von links mit verschiedenen Buchstaben anfangen, während P wenigstens $m - 2$ Zeichen enthält, wobei m die Anzahl der Zeichen von R bedeutet, so wird m einer Potenz von 2 gleich.

Man sieht ohne weiteres ein, daß der Satz, selbst wenn P nur ein einziges Zeichen enthält, richtig wird für $m \gtreqless 4$. Ist $m > 4$, so muß R aus Reihen ab und ba gebildet sein. Dasselbe gilt auch für eine Reihe Q, die aus P gebildet ist, wenn man hier keinen oder den letzten, bzw. die zwei letzten rechten Buchstaben wegläßt.

Bedeuten nun R_1, U_1 und P_1 die Reihen, die aus beziehungsweise R, U und Q gebildet sind, indem man hier statt jeder Reihe ab den Buchstaben a und statt jeder Reihe ba den Buchstaben b schreibt, dann bekommt man die neuen irreduktiblen Reihen R_1U_1 und R_1P_1, wo R_1U_1

mit $W = RU$ identisch wird, während P_1 und U_1 mit verschiedenen Buchstaben von links anfangen.

Da P_1 wenigstens $\frac{m}{2} - 2$ Buchstaben, wo $\frac{m}{2}$ die Anzahl der Buchstaben von R_1 ist, enthält, ist hierdurch unsere Behauptung bewiesen.

Bedeutet U eine solche von Buchstaben a und b gebildete Reihe von mehr als 4 Zeichen, daß die Reihe $pUUq$, wo p sowohl wie q ein a oder ein b ist, in Bezug auf a und b irreduktibel wird, so kann man U ausschließlich aus Reihen ab und Reihen ba zusammensetzen.

Indem x den einen und y den anderen der Buchstaben a und b bezeichnen, kann U weder nach links, noch nach rechts auf xx enden. Endete U z. B. nach links auf xx, so könnte U erstens nicht nach rechts auf x enden, da UU irreduktibel sein soll. Ist aber hier zweitens $U = xxPy$, so wird ja die Reihe $yUU = yxxPyxxPy$ reduktibel.

U kann auch nicht von links mit $xyxx$ anfangen. Denn sonst bekämen wir $U = xyxxP$, wo P, da UU irreduktibel sein soll, nicht auf x, sondern auf y und also auf yy nach rechts enden muß. Aber dann würde $UUx = xyxxPxyxxPx$ reduktibel.

Wir erhalten folglich entweder

$$UU = (xyyP)(xyyP)$$

oder

$$UU = (xyxyyP)(xyxyyP)$$

Im ersteren Falle kann man die Reihe $yPxy$ und im letzteren die Reihe $yPxyxy$ aus Reihen ab und Reihen ba bilden.

Hierdurch ist die Behauptung bewiesen.

Bedeutet

$$\ldots x_6\, x_5\, x_4\, x_3\, x_2\, x_1 = R$$

eine einfach unendliche, nach links gehende Reihe, in der jedes x ein a oder ein b bezeichnet, während die Reihe in Bezug auf a und b irreduktibel ist, dann kann nicht jedes x das rechte Endzeichen einer Unterreihe UU von R bilden. Es gibt mit anderen Worten solche ganze Zahlen p, daß die einfach unendliche Reihe

$$\ldots x_{p+2}\, x_{p+1}\, x_p$$

nach rechts mit zwei verschiedenen von Buchstaben a und b gebildeten Reihen verlängert werden kann, ohne dadurch reduktibel zu werden.

R enthält nämlich unendlich viele Reihen $baabbaba$, kann jedoch nicht eine Unterreihe UU, die auf $baabbab$ nach rechts endet, besitzen.

KAP. III.

Zeichenreihen aus drei Arten von Zeichen.

11. Eine offene Zeichenreihe R, in der jedes Zeichen ein a, ein b oder ein c ist, während überall je zwei einander gleiche Unterreihen dieser Reihe durch wenigstens einen Buchstaben getrennt sind, heißt dann, und zwar nur dann, in Bezug auf a, b und c irreduktibel. Sonst wird die Reihe reduktibel genannt.

Enthält eine Zeichenreihe S zwei einander gleiche Unterreihen, die eine gemeinsame Partie besitzen, so enthält S auch zwei einander gleiche Unterreihen, die außerhalb einander liegen und unmittelbar auf einander folgen.

Die Reihe R wird also dann, aber auch nur dann, wenn sie eine Unterreihe von der Form UU enthält, in Bezug auf a, b und c reduktibel genannt; sonst wird sie demnach irreduktibel.

Eine aus Buchstaben a, Buchstaben b und Buchstaben c gebildete geschlossene Reihe von r Zeichen, heißt dann, und zwar nur dann, irreduktibel in Bezug auf a, b und c, wenn der Ring keine in Bezug auf a, b und c reduktible offene Reihe mit r oder weniger Zeichen enthält.

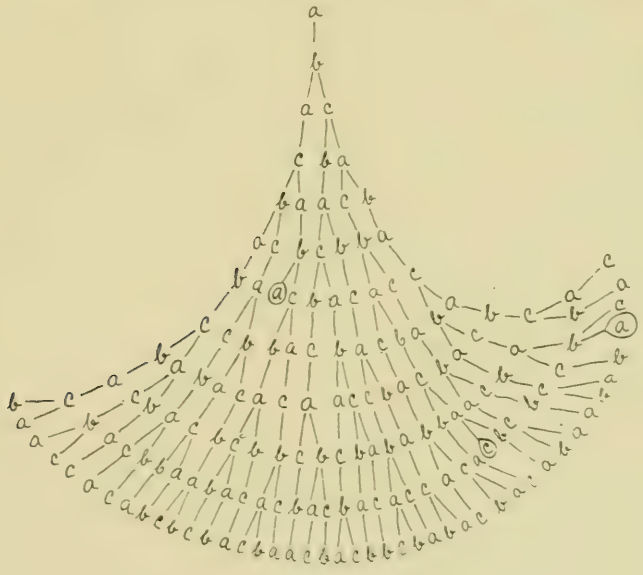


Fig. 3.

Vorstehende Fig. 3 enthält alle von Buchstaben a, b und c gebildeten und in Bezug auf a, b und c irreduktiblen offenen Reihen, die mit a anfangen und höchstens 12 Zeichen enthalten. Wenn eine dieser Reihen an dem freien Ende nicht verlängert werden kann, ohne reduktibel zu werden, ist dies durch einen geschlossenen Strich angedeutet.

Satz 17. *Es bedeuten P, Q und R drei offene Zeichenreihen, in denen jedes Zeichen ein a oder ein b oder ein c ist. P, Q und R sind außerdem so beschaffen, daß alle in Bezug auf P, Q und R irreduktiblen Reihen PQR, PRQ, QRP, QPR, RPQ, RQP, PQP, PRP, QRQ, QPQ, RPR, RQR auch in Bezug auf a, b und c irreduktibel werden. Schließlich soll keine der Reihen P, Q und R einer Unterreihe einer der anderen Reihen gleich sein. Schreibt man dann in einer beliebigen von Buchstaben a, von Buchstaben b und von Buchstaben c gebildeten geschlossenen oder nicht geschlossenen Reihe S, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist, statt jedes a die Reihe P, statt jedes b die Reihe Q und statt jedes c die Reihe R, so wird die auf diese Weise gebildete Reihe auch in Bezug auf a, b und c irreduktibel.*

Schreibt man $S[a, b, c]$ statt S, so bildet also $S[P, Q, R]$ eine in Bezug auf a, b und c irreduktible Reihe.

Um dies zu beweisen, machen wir zunächst folgende Bemerkung:

Enthält eine beliebige offene Reihe

$$U_1 U_2 U_3 \ldots U_m$$

wo jedes U eine der Reihen P, Q oder R bedeutet, eine Unterreihe T, die einer der Reihen P, Q oder R gleich ist, dann muß T mit einer der Reihen U identisch sein.

Wäre das nämlich nicht der Fall, dann würde der genannten Voraussetzung zufolge T eine Unterreihe einer Reihe $U_k U_{k+1}$ bilden, wo T weder ganz in U_k noch in U_{k+1} enthalten wäre.

Aber in diesem Falle würden ja die beiden Reihen $U_k T$ und $T U_{k+1}$ reduktibel, was indessen, wenn U_k und U_{k+1} verschieden sind, gegen unsere Voraussetzung streitet. Wäre aber $U_k = U_{k+1} = T$, so könnte T nicht irreduktibel sein.

Enthielte nun $S[P, Q, R]$ in a, b und c eine Unterreihe DD, so bekämen wir also

$$DD = \alpha N_1 \ldots N_f M N_1 \ldots N_f \beta$$

wo $f \gtreqless 1$, während M, welche Reihe $\beta\alpha$ gleich ist, und jedes N eine der Reihen P, Q oder R bedeutete.

$S[P, Q, R]$ enthielte dann folglich auch eine Unterreihe

$$\gamma DD\delta = \gamma\alpha N_1 \ldots N_f \beta\alpha N_1 \ldots N_f \beta\delta = F N_1 \ldots N_f M N_1 \ldots N_f G$$

wo jede der Reihen F und G einer der Reihen P, Q oder R bezeichnete.

Da $FMG = \gamma[\alpha\beta][\alpha\beta]\delta$ in Bezug auf a, b und c reduktibel ist, muß M einer der Reihen F oder G gleich sein.

Enthielte also $S[P, Q, R]$ eine Unterreihe DD, so enthielte sie entweder auch eine Reihe

$$[MN_1 \ldots N_f]\,[MN_1 \ldots N_f]$$

oder eine Reihe

$$[N_1 \ldots N_f M]\,N_1 \ldots N_f M]$$

was, da $S[a, b, c]$ irreduktibel ist, unmöglich der Fall sein kann.

Unser Satz ist somit bewiesen.

Wir wollen versuchen, Reihen P, Q und R mit den erwähnten Eigenschaften zu finden.

Jede aus Buchstaben a, b und c gebildete offene Reihe S, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist, mit a anfängt und nicht mit a endet und wenigstens zwei Zeichen enthält, kann aus Reihen A, B, C, D, E und Reihen F zusammengesetzt werden, wo

$$A = ab, \quad C = abc, \quad E = abcb$$

$$B = ac, \quad D = acb, \quad F = acbc$$

Bedeutet hier S eine zweifach unendliche oder eine geschlossene irreduktible Reihe mit wenigstens drei Zeichen, so gilt dasselbe.

Die Reihen AC, AE, BD, BF, CE, DF, CBa, DAa, EAa, EDa, FBa, FCa sind sämtlich reduktibel. Ebenso die Reihen ADB, BCA, CFD, DEC.

Die 18 Reihen im nachfolgenden Schema

$$\begin{array}{ccc} & B & \\ A & D & \\ & F & \end{array} \qquad \begin{array}{ccc} & A & \\ B & C & \\ & E & \end{array} \qquad \begin{array}{ccc} & A & \\ C & D & \\ & F & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} & B & \\ D & C & \\ & E & \end{array} \qquad \begin{array}{ccc} & B & \\ E & C & \\ & F & \end{array} \qquad \begin{array}{ccc} & A & \\ F & D & \\ & E & \end{array}$$

sind dagegen sämtlich irreduktibel.

In einer z. B. zweifach unendlichen irreduktiblen Reihe kommen ABA und BAB nicht vor. Die Reihen AFA, FAF, BEB, EBE, CDC, DCD treten hier immer als Unterreihen von beziehungsweise den Reihen $BAFAB$, $CFAFD$, $ABEBA$, $DEBEC$, $BCDCA$, $ADCDB$ auf.

Schreibt man

$$P = CA = abcab$$

$$Q = BE = acabcb$$

$$R = FD = acbcacb$$

oder

$$P = AD = abacb$$
$$Q = EB = abcbac$$
$$R = CF = abcacbc$$

so erhalten die hier gebildeten Reihen, wie sofort zu sehen ist, die oben genannten Eigenschaften.

Auf Grund dieser Bemerkung kann man nach Satz 17 aus Buchstaben a, b und c Zeichenreihen mit beliebig vielen Zeichen und unendliche Zeichenreihen, in denen je zwei einander gleiche Unterreihen durch wenigstens ein Zeichen getrennt sind, konstruieren.

Satz 18. *In einer aus Reihen P, Q und R, wo z. B.*

$$P = abcab$$
$$Q = acabcb$$
$$R = acbcacb$$

gebildeten einfach unendlichen Zeichenreihe, z. B.

$$(abcab)(acabcb)(acbcacb)(abcab)(acabcb)(abcab)\ldots$$

wo die n'te dieser Reihen P, Q und R für jeden Wert von n z. B. eine Reihe P, oder eine Reihe Q oder eine Reihe R wird, je nachdem der n'te der Buchstaben a, b und c ein a, ein b oder ein c ist, sind überall je zwei einander gleiche Unterreihen durch wenigstens ein Zeichen getrennt.

Wird die unendliche Reihe durch $S[a, b, c]$ bezeichnet, so erhält man

$$S[P, Q, R] = S[a, b, c]$$

Irreduktible Reihen sind, wie sich zeigen wird, durch die Forderung, daß sie nicht gewisse Unterreihen enthalten sollen, oft im wesentlichen vollständig definiert.

Wir machen hier folgende Bemerkung: Eine aus Buchstaben a, b und c gebildete Reihe, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist und also keine Unterreihe von der Form UU besitzt, enthält, wenn die Reihe aus mehr als 3 Zeichen gebildet ist, jeden der Buchstaben a, b und c.

Besteht die Reihe aus mehr als 13 Zeichen, so enthält sie jede der Reihen: ab, ac, ba, bc, ca und cb. Setzt sie sich endlich aus mehr als 30 Zeichen zusammen, so muß sie jede der Reihen: abc, acb, bca, bac, cab und cba enthalten.

12. Wir wollen nun irreduktible Reihen, die nur von 4 der 6 Arten von Reihen A, B, C, D, E und F in (1) zusammengesetzt sind, näher untersuchen.

Jede der betreffenden Reihen soll also keine der zwei Reihen einer der 15 nachstehenden Reihenpaare enthalten:

$$\left.\begin{array}{lll} 1) \ldots aba,\ aca & 6) \ldots aca,\ abca & 10) \ldots abca,\ acba \\ 2) \ldots aba,\ abca & 7) \ldots aca,\ acba & 11) \ldots abca,\ abcba \\ 3) \ldots aba,\ acba & 8) \ldots aca,\ abcba & 12) \ldots abca,\ acbca \\ 4) \ldots aba,\ abcba & 9) \ldots aca,\ acbca & \\ 5) \ldots aba,\ acbca & & \\ 13) \ldots acba,\ abcba & 15) \ldots abcba,\ acbca & \\ 14) \ldots acba,\ acbca & & \end{array}\right\} \ldots (S)$$

Da die Reihenpaare (6), (7), (8), (9), (13) und (14) durch Vertauschen von b und c beziehungsweise in die Reihenpaare (3), (2), (5), (4), (12) und (11) übergehen, wollen wir von diesen ersten 6 Reihenpaaren absehen.

In einer irreduktiblen Reihe P von mehr als 32 Zeichen können die beiden Reihen

$$abca \text{ und } abcba$$

des Falles (11) nicht gleichzeitig fehlen.

Die Reihe von den ersten 31 linken Zeichen von P enthält ja die Reihe abc, nach der nach rechts entweder der Buchstabe a oder die Reihe ba folgen muß.

In dieselben Weise wird es klar, daß die beiden Reihen

$$abca \text{ und } acbca$$

des Falles (12) nicht gleichzeitig in P fehlen können.

In einer irreduktiblen Reihe Q, die jedenfalls 60 Zeichen enthält, können nicht gleichzeitig die beiden Reihen

$$aba \text{ und } abca$$

des Falles (2) fehlen. Dasselbe gilt auch für die beiden Reihen

$$aba \text{ und } acba$$

des Falles (3).

Endlich können in einer irreduktiblen Reihe R von mehr als 47 Zeichen die beiden Reihen

$$aba \text{ und } abcba$$

des Falles (4) nicht gleichzeitig fehlen. Die Reihe der ersten 31 linken Zeichen von T enthält nämlich die Reihe abc, während die Reihe der 16 nach rechts folgenden Zeichen eine der Reihen aba oder $abcba$ enthalten muß.

Wir brauchen somit nur die 4 Fälle (1), (5), (10) und (15) zu betrachten.

Enthält eine in Bezug auf a, b und c irreduktible Reihe S keine der Reihen $abca$ oder $acba$ des Falles (10), so enthält sie auch keine Unterreihe $\alpha bab\beta$ oder $\gamma cac\delta$, wo jede der Reihen α, β, γ und δ sich aus wenigstens 3 Zeichen zusammensetzt.

Enthielte umgekehrt die Reihe S keine der Reihen bab oder cac, so würde sie auch keine Unterreihe $aabca\beta$ oder $\gamma acba\delta$ enthalten, wo jedes α, β, γ und δ ein a, ein b oder ein c bedeutete.

Da die Reihen bab und $bcacb$ durch Vertauschen von a und b in die Reihen des Falles (5) übergehen, wollen wir auch von diesem Falle absehen.

Die 15 Fälle sind hierdurch auf drei zurückgeführt.

Wir beschränken uns also auf die Untersuchung der von Buchstaben a, Buchstaben b und Buchstaben c gebildeten und in Bezug auf a, b und c irreduktiblen Reihen, wo entweder die zwei Reihen

$$aca \text{ und } bcb \quad \ldots \text{ (I)}$$

oder die zwei Reihen

$$aba \text{ und } aca \quad \ldots \text{ (II)}$$

oder die zwei Reihen

$$aba \text{ und } bab \quad \ldots \text{ (III)}$$

ganz fehlen.

Erster Fall.

aca und *bcb* fehlen.

13. Jede aus Buchstaben a, b und c gebildete Reihe R, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist, und also keine Unterreihe von der Form UU besitzt, kann durch Einschaltung von Buchstaben c in eine aus Buchstaben a und b zusammengesetzte periodische Reihe

$$\ldots ababababa \ldots$$

wo die Reihen aa und bb nicht vorkommen, gebildet werden.

Baut sich R aus mehr als 10 Zeichen auf, so enthält diese Reihe eine der Reihen $caba$ oder $cbab$.

Wenn p den einen und q den andern der Buchstaben a und b bedeuten, erhält man die nebenstehende Verzweigung:

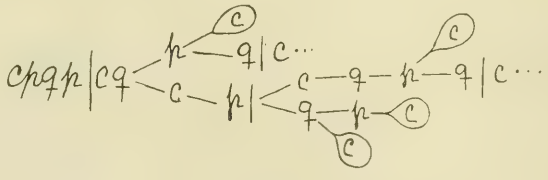


Fig. 4.

Bedeutet R eine zweifach unendliche Reihe oder eine geschlossene Reihe von wenigstens 12 Zeichen, so kann man also R aus Reihen

$$\begin{aligned} caba &= x \\ cbab &= y \\ cacb &= z \\ cbca &= u \end{aligned}$$

zusammensetzen.

Da hier die Reihen xz, ux, yu, zy, zu und uz reduktibel sind, erhält man die Verzweigung

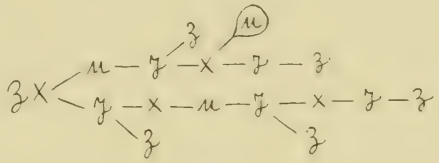


Fig. 5.

Jede von Buchstaben a, Buchstaben b und Buchstaben c gebildete geschlossene Reihe von wenigstens 32 Zeichen sowie jede zweifach unendliche Reihe, die keine der Reihen aca und bcb und keine Reihe von der Form UU enthält, kann also z. B. aus Reihen

$$\begin{aligned} z = cacb \qquad &= A \\ xy = caba\,cbab \qquad &= C \\ xuy = caba\,cbca\,cbab &= B \end{aligned}$$

gebildet werden.

Satz. Schreibt man folglich in der genannten Reihe, die wir durch $R[A, B, C]$ bezeichnen können, statt jeder Reihe A den Buchstaben α, statt jeder Reihe B den Buchstaben β und statt jeder Reihe C den Buchstaben γ, so wird die erhaltene Reihe $R[\alpha, \beta, \gamma]$ irreduktibel in Bezug auf α, β und γ und enthält keine der Reihen $\alpha\gamma\alpha$ und $\beta\gamma\beta$.

$R[A, B, C]$ enthält nämlich keine der Reihen ACA und BCB. Denn:

$$\begin{aligned} yACAx &= [yzx]\,[yzx] \\ BCB &= xu[yx]\,[yx]\,uy. \end{aligned}$$

Die Reihe $R[a, b, c]$ erhält somit denselben Charakter wie $R[A, B, C]$.

Enthält eine beliebige Reihe R von Reihen A, Reihen B und Reihen C eine Unterreihe D, die einer der Reihen A, B oder C gleich ist, dann muß D mit einer der genannten Reihe A, B oder C von R identisch sein.

Keine der Reihen A, B oder C bildet nämlich eine Unterreihe einer der anderen dieser Reihen, während AB, AC, BC, BA, CA und CB irreduktibel sind.

Satz 19. *Schreibt man in einer aus Buchstaben a, b und c gebildeten Reihe $R[a, b, c]$, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist und keine der Reihen aca una bcb enthält, statt jedes a die Reihe A, statt jedes b die Reihe B und statt jedes c die Reihe C, dann wird die auf diese Weise gebildete Reihe $R[A, B, C]$ auch in Bezug auf a, b und c irreduktibel.*

$R[A, B, C]$ enthält ferner keine der Reihen aca und bcb.

Man überzeugt sich zunächst davon, daß alle Reihen ABA, ABC, ACB, BCA, BAC, BAB, CAB, CAC, CBA und CBC irreduktibel in Bezug auf a, b und c sind.

Enthielte nun ferner $R[A, B, C]$ eine Reihe UU, so bildete UU eine Unterreihe von einer Unterreihe $PNSNQ$ der Reihe $R[A, B, C]$, wo jeder der Buchstaben P, Q und S eine der genannten Reihen A, B oder C bedeuten würde, während also jedes N aus solchen Reihen zusammengesetzt wäre.

Gleichzeitig könnte man schreiben:

$$P = \gamma\beta\,, \quad S = \alpha\beta\,, \quad Q = \alpha\delta$$
$$U = \beta N\alpha$$
$$PNSNQ = \gamma[\beta N\alpha][\beta N\alpha]\delta\,.$$

Da $R[a, b, c]$ irreduktibel ist, müssen P sowohl wie Q von S verschieden sein.

Da ferner

$$PSQ = \gamma[\beta\alpha][\beta\alpha]\delta$$

reduktibel ist, erhält man

$$S = C$$
$$P = Q = K$$

wo K einer Reihe A oder einer Reihe B gleich ist.

Bezeichnen wir durch H die andere der Reihen A und B, so bekommen wir also entweder

$$N = H$$

oder

$$N = HMH\,.$$

In beiden Fällen enthielte $R[A, B, C]$ folglich die Reihe HCH, und $R[a, b, c]$, also die Reihe aca oder bcb.

Da dies nicht möglich ist, kann $R[A, B, C]$ demnach keine Unterreihe von der Form UU besitzen.

Durch diesen letzten Satz kann man in a, b und c einfach und zweifach unendliche irreduktible Reihen, wo die Reihen aca und bcb fehlen, konstruieren.

Ebenso kann man geschlossene Reihen dieser Art, wo die Anzahl der Zeichen größer als eine gegebene Zahl wird, bilden.

Nach dem Satze der Seite 33 leuchtet es ein, daß von irreduktiblen geschlossenen Reihen der genannten Art nur eine endliche Anzahl Klassen existiert.

Wegen eines Zusammenhanges, den wir sogleich nachweisen werden, zwischen Reihen des eben betrachteten Falles I und Reihen, die in Bezug auf zwei Arten von Zeichen irreduktibel sind, werden wir darauf verzichten, Schlüsse aus den beiden letzten Sätzen zu ziehen.

Satz 20. *Bedeutet R eine von Buchstaben x und von Buchstaben y gebildete zweifach unendliche oder geschlossene Reihe, die in Bezug auf x und y irreduktibel ist, dann kann man R erstens nur auf eine einzige Weise aus Reihen*

$$\alpha = A$$
$$\alpha\beta = C$$
$$\alpha\beta\beta = B$$

wo α der eine beliebig gewählte und β der andere der Buchstaben x und y bezeichnen, zusammensetzen.

Schreibt man zweitens in R, wenn R wenigstens aus 6 Zeichen gebildet ist, statt jeder der Reihen A den Buchstaben a, statt jeder der Reihen B den Buchstaben b und statt jeder der Reihen C den Buchstaben c, so wird die hierdurch erhaltene Reihe T, die keine der Reihen aca oder bcb besitzt, in Bezug auf a, b und c irreduktibel.

Da

$$\beta ACA\alpha\beta = \beta a a\beta a a\beta$$
$$BCB = \alpha\beta\beta a\beta a\beta\beta$$

kann ja T keine der Reihen aca und bcb enthalten.

Da keine der Reihen AA, BB oder CC in R vorkommen kann, besitzt T keine der Reihen aa, bb und cc.

Enthielte nun T eine Unterreihe UU, in der U von mehr als einem einzigen Zeichen gebildet wäre, und bedeutete WW die entsprechende Reihe von R, so könnten wir schreiben

$$W = \alpha M.$$

R besäße dann, — was jedoch gegen die Voraussetzung streitet —, die reduktible Unterreihe

$$WW\alpha = \alpha M\alpha M\alpha.$$

Hierdurch ist der Satz bewiesen.[1]

[1] Vergleiche meine Abhandlung: „Über unendliche Zeichenreihen" (Christiania Vid.-Selsk. Skrifter. 1906. No. 7).

Umgekehrt bekommt man:

Satz 21. *Schreibt man in einer aus Buchstaben a, Buchstaben b und Buchstaben c gebildeten zweifach unendlichen oder geschlossenen Reihe $R[a, b, c]$, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist und keine der Reihen aca und bcb enthält, statt jedes a den Buchstaben x, statt jedes b die Reihe xyy und statt jedes c die Reihe xy, so wird die so gebildete Reihe $R[x, xyy, xy]$ in Bezug auf x und y irreduktibel.*

Wir werden also nachweisen, daß $R[x, xyy, xy]$ keine Unterreihe S von der Form $zNzNz$, wo z ein x oder ein y bedeutet, enthalten kann.

Ohne weiteres sieht man ein, daß z von x verschieden sein muß.

Wenn also $S = yNyNy$, kann nicht $N = yM$, oder $S = yyMyyMy$ sein.

Denn sonst enthielte $R[x, xyy, xy]$ ja die Reihe $xS = xyyMyyM = xyyM'xyyM'x$, und $R[a, b, c]$ müßte reduktibel sein.

Es kann auch nicht $N = x$ sein. Wären nämlich $S = yxyxy$, so enthielte $R[a, b, c]$ die unmögliche Reihe bcb. Wir haben also $N = xM$ oder $S = yxMyxMy$.

Hier wird nicht $M = y$, oder $S = y[xyy][xyy]$; auch nicht $M = M'y$, oder $S = y[xM'yy][xM'yy]$.

Ferner wird nicht $M = x$, oder $S = yxxyxxy$. Sonst enthielte ja $R[a, b, c]$ die unmögliche Reihe aca. Wir erhalten folglich $M = M'x$ oder $S = yxM'xyxM'xy$.

Da $R[a, b, c]$ irreduktibel ist, bildet weder xS noch Sx eine Unterreihe von $R[x, xyy, xy]$.

Ist also $R[x, xyy, xy]$ in Bezug auf x und y reduktibel, so enthält diese Reihe eine Unterreihe

$$xySy = xyyxM'xyxM'xyy.$$

$R[a, b, c]$ enthielte dann eine Unterreihe

$$bKcKb.$$

K muß hier mehr als ein Zeichen enthalten. Sonst bekämen wir $K = a$. Da aca nicht in $R[a, b, c]$ vorkommen darf, wird dies aber unmöglich.

Wir bekommen also

$$K = aK'a.$$

Aber dann enthielte ja $R[a, b, c]$ fortwährend die unmögliche Reihe aca.

Hierdurch ist unser Satz bewiesen.

Zweiter Fall.

aba und *aca* fehlen.

Fig. 6.

14. Da man geschlossene Reihen auf dieselbe Weise wie zweifach unendliche Reihen behandeln kann, genügt es, hier der Einfachheit halber nur Reihen der letzten Art zu betrachten.

Wir erhalten hier die Verzweigung:

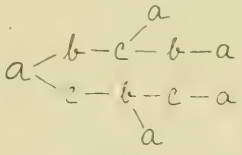


Fig. 7.

Eine aus Buchstaben a, b und c gebildete irreduktible, zweifach unendliche Reihe $T = R[a, b, c]$, die keine Unterreihe *aba* oder *aca* besitzt, ist folglich ausschließlich aus Reihen

$$abc = x$$
$$acb = y$$
$$abcb = z$$
$$acbc = u$$

zusammengesetzt.

T enthält keine der Reihen:

$$xz,\ yu,\ zy,\ ux,$$
$$xyx,\ yxy,\ xuy,\ yzx,$$
$$NxNz,\ NyNu,\ zNyN,\ uNxN,$$
$$NN,$$

wo N aus Reihen x, y, z und u gebildet ist.

Die Reihen

$$xz = abc\ abc\ b$$
$$yu = acb\ acb\ c$$
$$zya = ab\ cba\ cba$$
$$uxa = ac\ bca\ bca$$

$$xyxu = xy\ xy\ c$$
$$yxyz = yx\ yx\ b$$
$$xuy = ab\ cy\ cy$$
$$yzx = ac\ bx\ bx$$

$$NxNz = Nx\ Nx\ b$$
$$NyNu = Ny\ Ny\ c$$

$$uNxNa = ac\ bcNa\ bcNa$$
$$zNyNa = ab\ cbNa\ cbNa$$
$$NN$$

sind nämlich alle reduktibel.

T enthält ferner keine der Reihen $xNuNy$ und $yNzNx$; denn

$$xNuNy = ab\ cNacb\ cNacb$$
$$yNzNx = ac\ bNabc\ bNabc$$

Wenn P und Q aus Reihen x, y, z und u gebildete Unterreihen von T bedeuten, kann T, wenn P von uz und Q von zu verschieden sind, keine Unterreihe PxP oder QyQ enthalten.

Es genügt, nachzuweisen, daß z. B. PxP in T nicht vorkommen kann.

In einer etwaigen Unterreihe PxP von T, wo P von uz verschieden ist, muß P, wie sofort ersichtlich ist, aus wenigstens drei der genannten Reihen gebildet sein.

Wir können nun schreiben:

$$P = P_1 z.$$

Sonst hätten wir $P = P_1 y$, und T enthielte dann eine der unmöglichen Reihen

$$P_1 yx\, P_1 yx = PxPx$$

oder

$$P_1 yx\, P_1 yz = PxPz.$$

Da yzx unmöglich ist, wird ferner

$$P = P_1 z = P_2 uz .$$

Da ferner $PxP = P_2uzx\,P_2uz$ eine Unterreihe der Reihe $P_2uzx\,P_2uz/u$ sein muß, wird entweder $P_2 = x$ oder $P_2 = P_3x$. Da nicht $P_2 = x$ sein kann, wird also $P = P_3xuz$.

Ferner wird $P = uP'$. Sonst bekämen wir $P = yP'$, und T enthielte dann eine der unmöglichen Reihen

$$xyP'xyP' = xPxP$$

oder

$$uyP'xyP' = uPxP.$$

Wir haben also, da xuy unmöglich ist:

$$P = uP' = uzP''.$$

Da T aber nicht eine reduktible Reihe $PxP = P_3xuzxuzP''$ enthalten kann, ist hierdurch unsere Behauptung bewiesen.

Durch Vertauschen von b und c wird es schließlich auch klar, daß QyQ auch in T unmöglich ist.

Satz 22. *Es bedeute $U = S[x, y, z, u]$ eine beliebige, nicht geschlossene Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein x, ein y, ein z oder ein u ist. U soll ferner so beschaffen sein, daß keine der Reihen:*

$$\begin{gathered} xz,\ yu,\ zy,\ ux, \\ xyx,\ yxy,\ xuy,\ yzx, \\ NxNz,\ NyNu,\ zNyN,\ uNxN, \\ NN \end{gathered}$$

wo N eine Zeichenreihe der genannten Zeichen bedeutet, eine Unterreihe von U bilden wird. Schreibt man dann in U statt der Buchstaben x, y, z und u beziehungsweise die Reihen abc, acb, abcb und acbc, so wird die auf diese Weise gebildete Reihe $K = S[abc, acb, abcb, acbc]$ in Bezug auf a, b und c irreduktibel. Endlich enthält K keine Unterreihe aba oder aca.

Der letzte Teil des Satzes leuchtet ohne weiteres ein.

Wir brauchen also bloß nachzuweisen, daß K keine Unterreihe WW enthalten kann.

Das System der vier Reihen x, y, z und u wollen wir mit G bezeichnen.

Eine etwaige Reihe WW und also auch W muß jedenfalls ein a enthalten. Sonst würde ja WW eine Unterreihe einer der Reihen x, y, z oder u bilden.

Enthielte W nicht zwei, sondern nur ein einziges a, so bildete WW eine Unterreihe einer Reihe von drei Reihen des Systems G.

Aber alle diese Reihen:

$$xyz,\ xuz,\ zxy,\ zxu,\ zuy,\ zuz,$$
$$yxu,\ yzu,\ uyx,\ uyz,\ uzx,\ uzu$$

sind irreduktibel in Bezug auf a, b und c.

Enthält endlich W wenigstens zwei Buchstaben a, so können wir schreiben:

$$hWWk = h\underbrace{\alpha M_1 \cdots M_r \beta}_{W} / \underbrace{\alpha M_1 \cdots M_r \beta}_{W} k$$

wo $r \geqq 1$, während jedes M und jede der Reihen $h\alpha$, $\beta\alpha$ und βk, wo α, aber nicht β fehlen kann, eine der Reihen x, y, z oder u bedeutet.

Wäre $\beta\alpha = x = abc$, so bekämen wir die Möglichkeiten

$$WW = M_1 \cdots M_r abc / M_1 \cdots M_r abc$$
$$WW = cM_1 \cdots M_r ab / cM_1 \cdots M_r ab$$
$$WW = bcM_1 \cdots M_r a / bcM_1 \cdots M_r a$$

Die Reihe U enthielte dann eine der unmöglichen Reihen

$$NxNx,\quad xNxN$$
$$NxNz,\quad uNxN$$

Wir bemerken hier, daß U keine Unterreihe $xNuNy$ oder $yNzNx$ enthält.

Im ersteren Falle bekämen wir nämlich $N = yN' = N''x$ oder $xNuNy = xN''xuyN'y$, und im letzteren Fälle: $N = xN' = N''y$ oder $yNzNx = yN''yzxN'x$. Aber xuy sowohl wie yzx sind nicht in U enthalten.

Wäre $\beta\alpha = z = abcb$, so bekämen wir die Alternativen:

$$WW = M_1 \cdots M_r abcb / M_1 \cdots M_r abcb$$
$$WW = bM_1 \cdots M_r abc / bM_1 \cdots M_r abc$$
$$WW = cbM_1 \cdots M_r ab / cbM_1 \cdots M_r ab$$
$$WW = bcbM_1 \cdots M_r a / bcbM_1 \cdots M_r a$$

U enthielte dann eine der unmöglichen Reihen

$$NzNz$$
$$yNzNx$$
$$zNzN$$

Durch Vertauschen von b und c erhält man auch die Unmöglichkeit der Alternativen $\beta\alpha = y$ und $\beta\alpha = u$.

Hierdurch ist der Satz bewiesen.

Da z in einer etwaigen zweifach unendlichen Reihe $U = S[x, y, z, u]$ nicht fehlen kann, bekommt man die Verzweigung

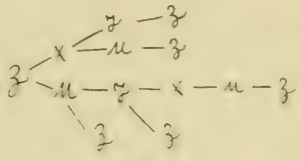


Fig. 8.

Die unendliche Reihe U ist also, wenn sie überhaupt möglich wäre, aus den Reihen

$$\begin{aligned} zuyxu &= A \\ zu &= B \\ zuy &= C \\ zxu &= D \\ zxy &= E \end{aligned}$$

zusammengesetzt.

U enthält keine der Reihen

$$\begin{gathered} AB,\ AD,\ BA,\ BC, \\ CA,\ CD,\ CE, \\ DB,\ DE,\ EC,\ ED, \\ BEB,\ EBE,\ DAC, \\ DCBD,\ CBDC. \end{gathered}$$

Ferner enthält U keine Unterreihe NN, wo N aus Reihen A, B, C, D und E zusammengesetzt ist.

Wir haben ja

$$\begin{aligned} ABz &= zuyxuzuz \\ ADz &= zuyxuzxuz \\ BA &= zuzuyxu \\ BC &= zuzuy \\ CA &= zuyzuyxu \\ CD &= zuyzxu \\ CE &= zuyzxy \\ DBz &= zxuzuz \\ uDE &= uzxuzxy \\ ECzu &= zxyzuyzu \end{aligned}$$

$$ED = zxyzxu$$
$$yBEBzx = yzuzxyzuzx$$
$$uEBEz = uzxyzuzxyz$$
$$DAC = zxuzuyxuzuy$$
$$BDCBDA = BDzuyBDzuyxu$$
$$ACBDCBE = zuyxuCBzxuCBzxy.$$

U fehlt auch, wenn N von Reihen A, B, C, D und E gebildet ist, alle Reihen der Formen: NAN, wo N von E verschieden ist, ferner NBN und endlich $NCNA$, $NCNB$, $NCND$, $ANCN$, $BNCN$, $DNCN$, $NDNA$, $NDNB$, $NDNC$, $ANDN$, $BNDN$, $CNDN$, $NENA$, $NENB$, $NEND$, $ANEN$, $BNEN$, $DNEN$.

Da in der unendlichen Reihe U nicht B fehlen kann, bekommt man die Verzweigung

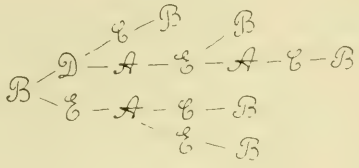


Fig. 9.

Die Reihe U ist also ausschliefslich aus Reihen

$$BDAEAC = A'$$
$$BDC = B'$$
$$BDAE = C'$$
$$BEAC = D'$$
$$BEAE = E'$$

zusammengesetzt.

Satz 23. *Bedeutet $F = Y[A, B, C, D, E]$ eine zweifach unendliche Zeichenreihe, in der jedes Zeichen ein A, ein B, ein C, ein D oder ein E ist, während die Reihe keine Unterreihe*

$$NN,$$
$$AB,\ AD,\ BA,\ BC,\ CA,\ CD,\ CE,\ DB,\ DE,\ EC,\ ED,$$
$$BEB,\ EBE,\ DAC,$$
$$DCBD,\ CBDC$$

besitzt, dann kann die Reihe F erstens ausschließlich aus Reihen

$$BDAEAC = A'$$
$$BDC = B'$$
$$BDAE = C'$$
$$BEAC = D'$$
$$BEAE = E'$$

zusammengesetzt werden.

Zweitens enthält F keine der Reihen:

$$N'N'$$
$$A'B',\ A'D',\ B'A'\ B'C',\ C'A',\ C'D',\ C'E',\ D'B'\ D'E',\ E'C'\ E'D'$$
$$B'E'B',\ E'B'E',\ D'A'C'$$
$$D'C'B'D',\ C'B'D'C'.$$

Wir haben ja:

$$A'B' = BDAEACBDC$$
$$A'D'B = BDAEACBEACB$$
$$B'A' = BDCBDAEAC$$
$$B'C' = BDCBDAE$$
$$C'A' = BDAEBDAEAC$$
$$C'D' = BDAEBEAC$$
$$C'E' = BDAEBEAE$$
$$D'B' = BEACBDC$$
$$ED'E' = EBEACBEAE$$
$$CD'E' = CBEACBEAE$$
$$E'C'BD = BEAEBDAEBD$$
$$E'C'BE = BEAEBDAEBE$$
$$E'D' = BEAEBEAC$$
$$EB'E'B'BEA = EB'BEAEB'BEA$$
$$CE'B'E'BD = CE'BDCE'BD$$
$$D'A'C' = BEACBDAEACBDAE$$
$$B'D'C'B'D'A' = B'D'BDAEB'D'BDAEAC$$
$$A'C'B'D'C'B'E' = BDAEACC'B'BEACC'B'BEAE$$

Aus einer Reihe F kann man also eine neue Reihe derselben Art mit wenigen Zeichen bilden.

Ist die Anzahl der Zeichen von F größer als eine gewisse Zahl, so behält der Satz (23) fortdauernd seine Gültigkeit, wenn F eine geschlossene Reihe bedeutet.

Es existiert also bloß eine endliche Anzahl Klassen von geschlossenen Reihen F.

Satz 24. *Es bedeute $Q = f'P'$ eine nicht geschlossene Zeichenreihe, wo f' und jedes Zeichen von P' ein A', ein B', ein C', ein D' oder ein E' ist.*

Q enthalte keine der Reihen

$$A'B',\ A'D',\ B'A',\ B'C',\ C'A',\ C'D',\ C'E',\ D'B',\ D'E',\ E'C',\ E'D',$$
$$B'E'B',\ E'B'E',\ D'A'C'$$
$$D'C'B'D',\ C'B'D'C'$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$N'N'.$$

Schreibt man dann in Q statt jedes Zeichens A', statt jedes Zeichens B', statt jedes Zeichens C', statt jedes Zeichens D' und statt jedes Zeichens E' beziehungsweise die Reihen $BDAEAC$, BDC, $BDAE$, $BEAC$ und $BEAE$, so enthält die auf diese Weise aus P' gebildete und aus Buchstaben A, B, C, D und E zusammengesetzte Reihe P keine der Reihen

$$AB,\ AD,\ BA,\ BC,\ CA,\ CD,\ CE,\ DB,\ DE,\ EC,\ ED,$$
$$BEB,\ EBE,\ DAC,$$
$$DCBD,\ CBDC$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$NN$$

wo N eine Zeichenreihe bedeutet, in der jedes Zeichen ein A, ein B, ein C, ein D oder ein E ist.

Da der erste Teil des Satzes, was sofort ersichtlich ist, richtig sein muß, brauchen wir nur nachzuweisen, daß P keine Reihe NN enthält. In einer etwaigen Unterreihe NN von P, muß N wenigstens zwei Buchstaben B enthalten. Enthielte nämlich N höchstens ein einziges B, so bildete NN eine Unterreihe einer Reihe von drei Reihen des Systems (A', B', C', D', E'). Aber keine der hier möglichen Reihen $A'C'B'$, $A'E'A'$, $A'E'B'$, $B'D'A'$, $B'D'C'$, $B'E'A'$, $C'B'D'$, $C'B'E'$, $D'A'E'$, $D'C'B'$, $E'A'C'$, $E'A'E'$, $E'B'D'$ enthält eine Reihe NN in den Buchstaben A, B, C, D und E.

Enthält N in NN wenigstens 2 Buchstaben B, so können wir schreiben

$$NN = \alpha M_1 \cdots M_r \beta \,|\, \alpha M_1 \cdots M_r \beta$$

wo $r \geqq 1$, während erstens $\beta\alpha$ und jedes M eine der Reihen A', B', C', D' oder E' bedeutet, und zweitens β, welche Reihe mit B anfangen und nicht zwei B enthalten würde, wenigstens einen der Buchstaben A, B, C, D und E besitzen müßte.

Wir bemerken zunächst, daß α nicht fehlen kann. Sonst bekämen wir ja

$$NN = M_1 \cdots M_r \beta \, | \, M_1 \cdots M_r \beta = WC'WA'.$$

Vor C' und A' steht nur D. D. h. $W = W_1 D'$. Auf C' folgt B'. D. h. $W_1 = BW_2$. Oder

$$NN = B'W_2 D'C'B'W_2 D'A'.$$

Auf $D'C'B'$ folgt nicht D'; oder $W_2 = E'W_3$, oder

$$NN = B'E'W_3 D'C'B'E'W_3 D'A'$$

Vor $B'E'$ in Q steht nicht E'. Q enthält also dann die unmögliche Reihe

$$C'B'E'W_3 D' \, | \, C'B'E'W_3 D' \, | \, A'.$$

Wäre $\beta\alpha = A' = BDAEAC$, so bekämen wir die Alternativen:

$$\begin{aligned}
&1) \cdots NN = DAEACWB \, | \, DAEACWB \\
&2) \cdots NN = \quad AEACWBD \, | \, AEACWBD \\
&3) \cdots NN = \quad\quad EACWBDA \, | \, EACWBDA \\
&4) \cdots NN = \quad\quad\quad ACWBDAE \, | \, ACWBDAE \\
&5) \cdots NN = \quad\quad\quad\quad CWBDAEA \, | \, CWBDAEA
\end{aligned}$$

wo W aus Reihen A', B', C', D' und E' zusammengesetzt ist.

Daß die Alternativen (1), (2) und (5) unmöglich sind, leuchtet sofort ein.

Bei den Alternativen (3) und (4) enthält Q eine Unterreihe

$$D'WA'WC'$$

Auf D' und A' folgt indessen nur C', und vor A und C steht nur D. D. h. $W = C'W_1 D'$, oder $WA'W = C'W_1 D'A'C'W_1 D'$. Aber Q enthält nicht die Reihe $D'A'C'$.

Wäre $\beta\alpha = B' = BDC$, so bekämen wir die Alternativen:

$$\begin{aligned}
&1) \cdots NN = DCWB \, | \, DCWB \\
&2) \cdots NN = \quad CWBD \, | \, CWBD
\end{aligned}$$

Da $B'WB'W$ in Q nicht möglich ist, können wir von (1) absehen. Bei der Alternative (2) bekommen wir die drei Fälle:

$$\begin{aligned}
&A'WB'WA' \\
&D'WB'W \\
&\quad WB'WC'
\end{aligned}$$

Auf A' und B' folgt nur E'. Vor A' und B' steht nur E'. Oder $W = E'W_1E'$, oder $WB'W = E'W_1E'B'E'W_1E'$.

Da $E'B'E'$ in Q nicht vorkommen darf, ist demnach der erste Fall unmöglich. Da ferner keine der Reihen A', B', C', D' oder E' weder auf D' noch auf B' folgen kann, ist also der zweite Fall ebenfalls unmöglich. Der dritte Fall schließlich ist auch unmöglich. Keine der 5 genannten Reihen kann nämlich vor B' oder C' stehen.

Für $\beta\alpha = C' = BDAE$ erhält man die Alternativen:

$$\begin{aligned} NN &= DAEWB/DAEWB \\ NN &= \ AEWBD/AEWBD \\ NN &= \ \ EWBDA/EWBDA \end{aligned}$$

Da Q keine Unterreihe $C'WC'W$ enthält, ist die erste Alternative unmöglich.

Die zweite Alternative teilt sich in die zwei Fälle

$$\begin{aligned} &E'WC'WA' \\ &WC'WB' \end{aligned}$$

Der zweite Fall ist nicht möglich, da keine der 5 Reihen A', B', C', D' oder E' vor B' oder C' stehen kann.

Bei der dritten Alternative bekommt man auch den Fall:

$$E'WC'WA'$$

Auf E' und C' folgt nur B'. Vor C' und A' steht nur D', oder $W = B'W_1D'$, oder

$$E'WC'W = E'B'W_1D'C'B'W_1D'$$

Aber diese Reihe kann nicht in Q vorkommen. Auf $E'B'$ folgt nämlich nur D', und auf $D'C'B'$ nur E'.

Für $\beta\alpha = D' = BEAC$ erhalten wir die Alternativen:

$$\begin{aligned} NN &= EACWB/EACWB \\ NN &= \ ACWBE/ACWBE \\ NN &= \ \ CWBEA/CWBEA \end{aligned}$$

In der ersten Alternative erhält man die Reihe $A'WD'W$.

Vor D' steht nur B', und man erhält die Reihe $A'W_1B'D'W_1B'E'$.

Da keine der Reihen A', B', C', D' oder E' weder auf B' noch auf D' folgen kann, ist in dem dritten Fall die Reihe $B'WD'W$ unmöglich.

Nach allen drei Alternativen muß also Q eine Reihe $A'W_1B'D'W_1B'E'$ enthalten. Nach A' und D' steht nur C'. Q enthält demnach die Reihe

$W_1B'D'C'W_2B'E'$. Da vor $B'D'C'$ nur E', und vor $B'E'$ nur C' stehen kann, wird dies aber unmöglich.

Wäre endlich $\beta\alpha = E' = BEAE$, so bekämen wir die Alternativen:

$$NN = EAEWB/EAEWB$$
$$NN = AEWBE/AEWBE$$
$$NN = EWBEA/EWBEA$$

Die erste Alternative ist unmöglich. Q kann ja keine Reihe $E'WE'W$ enthalten.

Nach jeder der beiden anderen Alternativen enthält Q eine Reihe $C'WE'WD'$.

Vor D' steht nur B', und auf C' folgt nur B'. Oder $WE'W = W_1B'E'B'W_2$. Aber $B'E'B'$ ist nicht in Q enthalten.

Hierdurch ist unser Satz (24) bewiesen.

Durch wiederholte Anwendung des letzten Satzes können wir Reihen Q mit beliebig vielen Zeichen und ferner zweifach unendliche Reihen Q bilden.

Satz 25. *Eine zweifach unendliche Zeichenreihe F, in der jedes Zeichen ein A, ein B, ein C, ein D oder ein E ist, enthält keine der Reihen*

$$AB,\ AD,\ BA,\ BC,\ CA,\ CD,\ CE,\ DB,\ DE,\ EC,\ ED,$$
$$BEB,\ EBE,\ DAC,$$
$$DCBD,\ CBDC$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$NN.$$

F besitzt dann keine der Reihen

$$WAWC,\ DWAW,\ CWEW,\ WEWD,$$
$$WDW,\ WCW,$$

wo die Reihe W wenigstens einen der Buchstaben A, B, C, D oder E enthält.

Enthält F eine Reihe $WAWC$, wo W wenigstens einen Buchstaben enthält, so bekommt man: $W = W_1D$. W muß ja von D verschieden sein, während vor A und C nur D stehen kann. Oder $WAWC = W_1DAW_1DC$. Auf DA folgt nur E, d. h. $W_1 = EW_2$, während W_1 von E verschieden sein muß. Oder, wenn nur B vor D stehen kann, $W = EW_3BD$, wo W_3 nicht verschwinden kann. Keiner der Buchstaben A, B, C, D oder E kann nämlich vor $EBDAEBD$ stehen. Vor EW_2DAEW_2D steht nur B, und auf BE folgt nur A. Da W_3 nicht A gleich sein kann, erhält man also $W_3 = AW_4$ oder

$$BWAWC = B[EAW_4BD]A[EAW_4BD]C.$$

Auf AEA folgt CB, oder $W_4 = CBW_5$. Da die Reihe $CBDC$ nicht vorkommen darf, muß nämlich W_4 von C und also auch von CB verschieden sein.

Enthält folglich F eine Reihe $WAWC$, so enthält sie auch eine Reihe

$$[BEAC]BW_5[BDAEAC]BW_5[BDC]$$

Enthielte F eine Unterreihe

$$DWAW$$

wo DWA von DA verschieden wäre, so besäße F auch folgende Unterreihen:

$$DCW_1ACW_1$$
$$DCBW_2ACBW_2$$
$$DCBW_3EACBW_3E/B$$
$$DCBW_4AEACBW_4AE/B$$
$$DC|BW_5|[BDAEAC\ \ BW_5|[BDAE]B$$

Wie früher gezeigt worden ist, kann man F ausschließlich aus Reihen

$$BDAEAC = A'$$
$$BDC = B'$$
$$BDAE = C'$$
$$BEAC = D'$$
$$BEAE = E'$$

zusammensetzen.

Schreibt man nun überall in F statt der Reihen A', B', C', D' und E' beziehungsweise die Buchstaben A, B, C, D und E, so entsteht auf diese Weise aus F eine neue aus Buchstaben A, B, C, D und E gebildete zweifach unendliche Reihe G mit denselben oben erwähnten Eigenschaften wie F.

Enthält also F eine Unterreihe $WAWC$, so muß G eine Unterreihe $DW'AW'$ enthalten.

Enthält ferner F eine Unterreihe $DWAW$, so muß G eine Unterreihe $W'AW'C'$ besitzen.

In beiden Fällen könnte W nicht aus einer endlichen Anzahl Buchstaben gebildet sein.

F enthält also keine der Reihen $WAWC$ und $DWAW$.

Enthält F eine Unterreihe

$$CWEW$$

so enthält F auch folgende Reihen

$$CBW_1EBW_1$$
$$CBW_2AEBW_2A$$
$$CBW_2AEBW_2A/CB$$
$$CBW_3EAEBW_3EA/CB$$
$$C[BW_4][BEAE][BW_4][BEA/C]B$$

und G enthält eine Reihe $W'EW'D$.

Enthält F eine Unterreihe $WEWD$, so enthält auch F folgende Reihen:

$$W_1BEW_1BD$$
$$AW_2BEAW_2BD$$
$$BDAW_2BEAW_2BD$$
$$BDAEW_3BEAEW_3BD$$
$$[BDAE][BW_4][BEAE][BW_4]BD$$

und G enthält eine Unterreihe $CW'EW'$.

Keine der Reihen $CWEW$ und $WEWD$ bildet also eine Unterreihe von F.

Enthält F eine Reihe WDW, so enthält F auch folgende Reihen:

$$W_1BDW_1BE$$
$$W_2CBDW_2CBE$$
$$AW_3CBDAW_3CBE$$
$$EAW_3CBDAW_3CBE$$
$$EAEW_4CBDAEW_4CBE$$
$$[BEAE][BW_5C][BDAE][BW_5C][BE$$

und G enthält also die Reihe $EW'CW'$.

Enthält F eine Reihe WCW, so enthält F auch folgende Reihen:

$$EBW_1CBW_1$$
$$EBDW_2CBDW_2$$
$$EBDW_3ACBDW_3A$$
$$EBDW_3ACBDW_3A/E$$
$$EBDW_4EACBDW_4EA/E$$
$$E[BDW_5][BEAC[BDW_5][BEA/E]B$$

und G enthält eine Reihe $W'DW'E$.

Keine der Reihen $WDWE$ und $EWCW$ bildet also eine Unterreihe von F.

Hierdurch ist unser Satz demnach bewiesen.

Man bemerke die Analogie zwischen dem obenstehenden Beweis und den Beweisen für die Unmöglichkeit gewisser Diophantischen Gleichungen.

Satz 26. *Schreibt man in der zweifach unendlichen Zeichenreihe F, wo jedes Zeichen ein A, ein B, ein C, ein D oder ein E ist, während die Reihe keine der Reihen*

$$AB,\ AD,\ BA,\ BC,\ CA,\ CD,\ CE,\ DB,\ DE,\ EC,\ ED,$$
$$BEB,\ EBE,\ DAC,$$
$$DCBD,\ CBDC$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$NN$$

besitzt, statt jedes A die Reihe zuyxu, statt jedes B die Reihe zu, statt jedes C die Reihe zuy, statt jedes D die Reihe zxu und statt jedes E die Reihe zxy, so enthält die auf diese Weise aus F gebildete und aus Buchstaben x, y, z und u zusammengesetzte Reihe U keine der Reihen

$$xz,\ yu,\ zy,\ ux,$$
$$xyx,\ yxy,\ xuy,\ yzx$$

und ferner auch keine der Reihen

$$MxMz,\ MyMu,\ zMyM,\ uMxM,$$
$$MM,$$

wo M eine Zeichenreihe bedeutet, in der jedes Zeichen ein x, ein y, ein z oder ein u ist.

Dafs U keine der ersten 8 Reihen enthält, sieht man sofort ein. Enthält U eine Reihe $MxMz$, so enthält U auch folgende Reihen:

$$M_1yxM_1yz$$
$$uM_2yxuM_2yz$$
$$z/uM_3uyxuM_3uyz$$
$$z/uM_1zuyxuM_4zuyz$$
$$z/u[zM_5][zuyxu][zM_5][zuy]z$$

F enthielte aber dann die, nach dem Satze (25), unmögliche Reihe $WAWC$.

Enthält U eine Reihe $MyMu$, so enthält U also auch folgende Reihen

$$M_1xyM_1xu$$
$$zM_2xyzM_2xu$$
$$zM_2xyzM_2xu/z$$
$$[zM_3][zxy][zM_3][zxu]z$$

F enthielte dann die, nach dem Satze (25), unmögliche Reihe $WEWD$.

Enthält U eine Reihe $zMyM$, so enthält U auch die Reihen:

$$zxM_1yxM_1$$
$$zxM_2uyxM_2u$$
$$zxM_2uyxM_2u/z$$
$$zxM_3zuyxM_3zu/z$$
$$zxuM_4zuyxuM_4zu/z$$
$$zxu[zM_4][zuyxu][zM_4][zu]z$$

F enthielte dann die, nach dem Satze (25), unmögliche Reihe $DWAW$.

Enthält endlich U eine Reihe $uMxM$, so enthält diese Reihe auch die Reihen:

$$uyM_1xyM_1$$
$$uyM_2zxyM_2z$$
$$z/uyM_2zxyM_2z$$
$$[zuy][zM_3][zxy][zM_3]z$$

F enthielte dann die, nach dem Satze (25), unmögliche Reihe $CWEW$.

Wir wollen schließlich nachweisen, daß U keine Unterreihe MM haben kann.

Eine etwaige Unterreihe MM und also auch M muß jedenfalls ein z enthalten. Enthält M nicht zwei Buchstaben z, so muß eine etwaige Reihe MM eine Unterreihe einer Reihe von drei Reihen des Systems (A, B, C, D, E) bilden.

Aber keine der hier in Betracht kommenden Reihen

$$ACB,\ AEA,\ AEB,\ BDA,\ BDC,\ BEA,\ CBD,\ CBE,\ DAE,\ DCB,$$
$$EAC,\ EAE,\ EBD$$

enthält eine Unterreihe MM, wo jedes Zeichen ein x, ein y, ein z oder ein u ist.

Enthält M in einer etwaigen Unterreihe MM von U wenigstens zwei Buchstaben z, so können wir schreiben:

$$MM = \alpha W_1 \cdots W_r\beta / \alpha W_1 \cdots W_r\beta$$

wo jede der Reihen $W_1, \cdots, W_r$ und $\beta\alpha$ eine der Reihen A, B, C, D oder E bedeutet, während β einen, und auch nur einen Buchstaben z enthält.

α kann nicht verschwinden. Hätte man nämlich:

$$MM = W_1 \cdots W_r\beta / W_1 \cdots W_r\beta$$

so enthielte FU eine der Reihenformen $WBWA$, $WBWC$ oder $WCWA$.

Besäße F eine Reihe $WBWA$, so enthielte F auch die Reihen

$$W'EBW'EA$$
$$DW''EBDW''EA$$

F enthielte dann die unmögliche Reihe $BWBW$. Da gleichzeitig vor B und C keine der 5 Reihen A, B, C, D oder E stehen kann, ist $WBWC$ unmöglich. Enthält F eine Reihe $WCWA$, so enthält F auch eine Reihe $BW'CBW'A$ und also auch die nach dem Satze (25) unmögliche Reihe $EWCW$ oder die Reihe $CWCW$.

Für $\beta\alpha = A = zuyxu$ bekommen wir die Alternativen:

$$MM = uyxuWz/uyxuWz$$
$$MM = yxuWzu/yxuWzu$$
$$MM = xuWzuy/xuWzuy$$
$$MM = uWzuyx/uWzuyx$$

Nach dem ersten und zweiten Falle enthielte F also die unmögliche Reihe $AWAW$, und nach dem vierten Falle die unmögliche Reihe $WAWA$.

Nach dem dritten Falle enthielte F die nach dem Satze (25) unmögliche Reihe $WAWC$.

Ist $\beta\alpha = B = zu$, so bekommen wir die Alternative:

$$MM = uWz/uWz$$

F enthielte dann eine der Reihen:

$$AWBW \text{ oder } DWBW.$$

Die Unmöglichkeit der letzten Reihe haben wir früher gezeigt. Enthält F eine Reihe $AWBW$, so enthielte F auch die Reihen:

$$AEW'BEW'$$
$$AEW''CBEW''C$$
$$AEW''CBEW''C/B$$

was unmöglich ist.

Für $\beta\alpha = C = zuy$ erhalten wir die Alternativen:

$$MM = uyWz/uyWz$$
$$MM = yWzu/yWzu$$

Im ersten und im zweiten Falle enthält F die nach dem Satze (25) unmögliche Reihe WCW. Nach dem ersten Falle enthielte F auch die unmögliche Reihe $CWCW$.

Für $\beta\alpha = D = zxu$ bekommt man die Alternativen:

$$MM = xuWz/xuWz$$
$$MM = uWzx/uWzx$$

Nach der ersten und zweiten Alternative enthält F die nach dem Satze (25) unmögliche Reihe WDW.

Für $\beta a = E = zxy$ erhalten wir schließlich die Alternativen:

$$MM = xyWz/xyWz$$
$$MM = yWzx/yWzx$$

Im ersten Falle enthielte F die unmögliche Reihe $EWEW$, und im zweiten Falle entweder die unmögliche Reihe $WEWE$ oder die nach dem Satze (25) unmögliche Reihe $WEWD$.

Hierdurch ist unser Satz (26) also bewiesen.

Durch die Sätze (22), (23), (24), (25) und (26) kann man, wie sofort zu sehen ist, aus den Buchstaben a, b und c eine in Bezug auf a, b und c irreduktible, zweifach unendliche Reihe, die keine Unterreihen aba oder aca enthält, bilden.

Dritter Fall.

aba und bab fehlen.

15. Wir bekommen hier die Verzweigung:

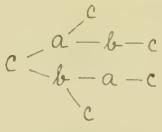


Fig. 10.

Jede aus Buchstaben a, b und c gebildete, zweifach unendliche Zeichenreihe R, die in Bezug auf a, b und c irreduktibel ist und keine der Reihen aba und bab enthält, läßt sich also ausschließlich aus Reihen

$$ca = x$$
$$cb = y$$
$$cab = z$$
$$cba = u$$

zusammensetzen.

R enthält keine der Reihen

$$xz\,,\quad yu\,,\quad zy\,,\quad ux$$
$$xyx\,,\quad yxy\,,\quad yzx\,,\quad xuy$$

und ferner keine der Reihenformen

$$NxNz\,,\quad NyNu\,,\quad zNyN\,,\quad uNxN\,,$$
$$NN$$

wo N von Reihen des Systems (x, y, z, u) gebildet ist.

Wir haben nämlich:

$$xz = caca\,b$$
$$yu = cbcb\,a$$
$$zy/c = ca\,bcbc$$
$$ux/c = cb\,acac$$
$$xyx/cb = cacb\,cacb$$
$$yxy/ca = cbca\,cbca$$
$$yzx = c\,bcabca$$
$$xuy = c\,acbacb$$
$$NxNz = Nca\,Nca\,b$$
$$NyNu = Ncb\,Ncb\,a$$
$$zNyN/c = ca\,bNc\,bNc$$
$$uNxN/c = cb\,aNc\,aNc$$

Da R irreduktibel ist, muß NN fehlen.

Nach diesem Ergebnis und nach dem Satze (22) folgt:

Satz 27. *Schreibt man in einer aus Buchstaben a, b und c gebildeten, zweifach unendlichen Zeichenreihe R, die keine der Reihen aba und bab und keine Reihe von der Form NN enthält und also aus Reihen: ca, cb, cab und cba zusammengesetzt werden kann, statt jeder Reihe ca die Reihe abc, statt jeder Reihe cb die Reihe acb, statt jeder Reihe cab die Reihe abcb und statt jeder Reihe cba die Reihe acbc, so enthält die auf diese Weise gebildete zweifach unendliche Reihe S keine der Reihen*

$$aba \quad und \quad aca$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$MM.$$

Dieser Satz läßt sich auch umkehren.

Durch Vertauschen von a und c erhält man:

Satz 28. *Nimmt man von einer aus Buchstaben a, b und c gebildeten, zweifach unendlichen Reihe S, die keine der Reihen*

$$cbc \quad und \quad cac$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$MM$$

besitzt, überall den Buchstaben, der unmittelbar auf der rechten Seite eines beliebigen Buchstaben c steht, weg, oder schreibt man mit anderen Worten

überall statt jeder der Reihen ca und cb den Buchstaben c, so wird die auf diese Weise gebildete Reihe R keine der Reihen

$$aba \quad und \quad bab$$

und ferner keine Reihe von der Form

$$NN$$

enthalten.

S kann ausschließlich aus Reihen cba, cab, $cbab$ und $caba$, und R also ausschließlich aus Reihen ca, cb, cab und cba gebildet werden.

R enthält demnach keine der Reihen aba oder bab.

Enthielte nun R eine Unterreihe NN, so müßte $N = N_1 c$ sein; sonst enthielte S eine Reihe MM. Enthielte R eine Reihe $N_1 c N_1 c$, so wäre N_1 von a und b verschieden. Sonst enthielte S eine der Reihen $acbac$ oder $bcabc$, oder eine der Reihen $cacbac$ oder $cbcabc$. Wir nehmen also z. B. $N_1 = aN_2$. R enthielte dann eine Reihe

$$cbaN_2caN_2c = cbacN_3cacN_3c .$$

S enthielte dann aber die unmögliche Reihe

$$ca[bacKc][bacKc].$$

Auf dieselbe Weise sieht man ein, daß nicht $N_1 = bN_2$ sein kann.

Hierdurch ist unser Satz bewiesen.

---

16. Schließlich merken wir uns:

Satz 29. *Bedeutet*

$$R = x_0 x_1 x_2 x_3 x_4 \ldots .$$

eine einfach unendliche Zeichenreihe, in der jedes x ein a, ein b oder ein c bezeichnet, während R in Bezug auf diesen Buchstaben irreduktibel ist und also mit anderen Worten keine Unterreihe von der Form UU besitzt, dann bildet nicht jedes x der Reihe das linke Endzeichen einer Unterreihe WfW, wo f ein a, ein b oder ein c bedeutet.

Wir werden die Unmöglichkeit einer Reihe R der genannten Beschaffenheit beweisen. *Hilfssatz.* Indem p, q und r auf beliebige Weise die Buchstaben a, b und c darstellen, bedeutet $pM = pqM'$ eine Reihe, die nicht in R vorkommen kann.

Soll dann $M = qM'$ in R_1, wo $R = x_0 R_1$, vorkommen, während also

$$MD = qM'D = WfWE$$

wo f ein einziges Zeichen bedeutet, dann wird $f = p$, während W weniger Zeichen als M enthalten muß.

Enthielte nämlich R_1 eine Unterreihe M, so besäße R eine Unterreihe

$$rMD = rqM'D = rWfWE.$$

f muß folglich von q und r verschieden sein. Oder

$$f = p.$$

Enthielte ferner W nicht weniger Zeichen als M, so bekämen wir folglich $W = MF$, wo F gern ganz fehlen kann, oder $fW = pMF$. R besäße aber dann die unmögliche Reihe pM.

Bedeutet α einen beliebigen der Buchstaben a, b oder c, β einen beliebigen der zwei anderen und γ den dritten dieser Buchstaben, so enthält die Reihe R_2, wo $R_1 = x_1 R_2$, keine Unterreihe

$$N = \alpha\beta\gamma\alpha\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha$$

Da nämlich $\gamma\beta N$ und $N\gamma\beta$ reduktible Reihen sind, kann keine der Reihen βN und $N\gamma$ in R_1 vorkommen. Da βN in R_1 unmöglich ist, enthält in einer etwaigen Unterreihe

$$ND = W\beta WE = \alpha\beta\gamma\alpha\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha D$$

von R_2, W weniger Zeichen als N. Wir bekämen aber dann einen der unmöglichen Fälle:

$$W\beta W = [\alpha\beta\gamma\alpha\gamma]\beta[\alpha\beta\gamma\alpha\gamma] = N\gamma$$
$$W\beta W = [\alpha]\beta[\alpha]$$

Ist $N = \alpha\beta N_1$, so kann $N_1\beta$ nicht in R_3, wo $R_2 = x_2 x_3 R_3$, vorkommen.

Da nämlich $\alpha\beta N_1$ und also auch $\alpha\beta N_1\beta$ nicht in R_2 vorkommen, kann $\beta N_1\beta$ nicht eine Unterreihe von $x_3 R_3$ bilden. Jeder der Fälle

$$\beta N_1\beta D = \beta\gamma\alpha\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha\beta D = W\alpha WE = [\beta\gamma\alpha\gamma\beta\underbrace{\alpha\beta\gamma}]\alpha[\underbrace{\beta\gamma}\ldots]E$$
$$W\alpha WE = [\beta\gamma\alpha\gamma\beta]\alpha[\beta\gamma\alpha\gamma\beta.]E$$

ist ja unmöglich. Da $\beta N_1\beta$ eine Unterreihe von $x_3 R_3$, wenn $N_1\beta$ eine Unterreihe von R_3 ist, bilden muß, so kann $N_1\beta$ unmöglich eine Unterreihe von R_3 sein.

Setzt man $N_1 = \gamma N_2$, so ist $N_2\beta$ nicht in R_4, wo $R_3 = x_4 R_4$, enthalten.

Im entgegengesetzten Falle bekämen wir nämlich:

$$\alpha\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha\beta D = W\gamma WE$$

oder

$$\alpha\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha\beta D = [\alpha\gamma\beta\alpha\beta]\gamma[\alpha\gamma\ldots]E$$

was umöglich ist.

Schreibt man $N_2 = \alpha N_3$, so besitzt R_5, wo $R_4 = x_5 R_5$, keine Unterreihe $N_3\beta$. Die Gleichung

$$\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha\beta D = W\alpha WE$$

wird nämlich, wie sofort zu sehen ist, unmöglich.

$\alpha\beta\gamma\alpha\beta$ bildet folglich keine Unterreihe von R_6, wo $R_5 = x_6 x_7 R_6$. Enthält nämlich R_6 eine Reihe $\alpha\beta\gamma\alpha\beta$, so enthält auch R_5 die unmögliche Reihe $\gamma\beta\alpha\beta\gamma\alpha\beta$.

Ist $R_6 = x_8 R_7$, so besitzt R_7 keine Unterreihe $\beta\gamma\alpha\beta$.

Wird nämlich

$$\beta\gamma\alpha\beta D = W\alpha WE$$

so bekämen wir die unmögliche Gleichung

$$W\alpha W = \beta\gamma\alpha\beta\gamma.$$

Endlich enthält R_8, wo $R_7 = x_9 R_8$, keine Unterreihe $\gamma\alpha\beta$.

Im entgegengesetzten Falle bekämen wir ja die unmögliche Gleichung:

$$\gamma\alpha\beta D = W\beta WE$$

d. h.

$$W\beta W = \gamma\alpha\beta\gamma\alpha.$$

Da indessen $\gamma\alpha\beta$ in R_8, wie früher gezeigt ist, jedenfalls vorkommen muß, ist hierdurch unser Satz (29) bewiesen.

KAP. IV.

Reihen, die in Bezug auf vier Zeichen irreduktibel sind.

17. Jede Zeichenreihe, in der jedes Zeichen einem von vier verschiedenen Zeichen gleich ist, während je zwei einander gleiche und außerhalb einander liegende Unterreihen der Reihe durch wenigstens zwei Zeichen getrennt sind, wird in Bezug auf die vier Zeichen irreduktibel genannt.

Der Einfachheit halber wollen wir hier nur zweifach unendliche Reihen betrachten.

Schreiben wir

$$abcad = x'$$
$$acbad = y'$$
$$bacbd = z'$$
$$bcabd = u'$$
$$cabcd = v'$$
$$cbacd = w'$$

so werden alle offenen Reihen $x'z'$, $x'w'$, $y'u'$, $y'v'$, $z'x'$, $z'v'$, $w'y'$, $u'w'$, $v'y'$, $v'z'$, $w'x'$ und $w'u'$ in Bezug auf a, b, c und d irreduktibel.

Satz 30. *Es bedeute $R[x, y, z, u, v, w]$, die wir durch S bezeichnen wollen, eine solche Zeichenreihe, in der jedes Zeichen einem der sechs Zeichen x, y, z, u, v oder w gleich ist, daß je zwei aufeinander folgende Zeichen der Reihe eine der Reihen xz, xw, yu, yv, zx, zv, uy, uw, vy, vz, wx oder wu bilden werden.*

Enthält ferner die Reihe S nicht zwei einander gleiche Unterreihen, die unmittelbar aufeinander folgen, dann muß die Reihe $R[x', y', z', u', v', w'] = S'$ in Bezug auf a, b, c und d irreduktibel sein.

Enthält nämlich S' eine Unterreihe $K = NM = LN$, wo die zwei nicht identischen Reihen N durch weniger als zwei Zeichen getrennt sind, dann muß K von mehr als 6 Zeichen gebildet sein. K enthielte dann eine Unterreihe UkU, wo k einem der Buchstaben a, b, c oder d gleich wäre.

Schreibt man eine beliebige der Reihen x', y', z', u' v' oder w' in der Form $\alpha h \beta$, wo h einen einzigen der Buchstaben a, b, c oder d bedeutet, während α oder β fehlen können, so wird α oder β für die Reihe charakteristisch. Die Reihe ist durch α oder β völlig bestimmt.

Wir wollen nun zunächst nachweisen, daß eine etwaige Unterreihe UkU von S' in einer Reihe der drei aufeinander folgenden Reihen, x', y', z', u', v' oder w' liegen muß. Sonst könnten wir schreiben:

$$UkU = \underbrace{\beta W_1 \cdots W_r \alpha}_{U} k \underbrace{\beta W_1 \cdots W_r \alpha}_{U}$$

wo jede der Reihen W und die Reihe $\alpha k \beta = W_{r+1}$ eine der Reihen x', y', z', u', v' oder w' bedeuten würde.

Da α oder β für die Reihe W_{r+1} charakteristisch ist, so enthielte S' also entweder eine Unterreihe

$$W_1 \cdots W_r W_{r+1} W_1 \cdots W_r W_{r+1}$$

oder eine Unterreihe

$$W_{r+1} W_1 \cdots W_r W_{r+1} W_1 \cdots W_r.$$

Dies streitet indessen gegen unsere Voraussetzung in Bezug auf die Reihe S.

Aber auch eine etwaige Reihe UkU kann nicht in einer Unterreihe $W_1 W_2 W_3$ von S', wo jedes W eine der Reihen x', y', z', u', v' oder w' bedeutet, liegen. Der Buchstabe k von UkU bildete ja dann ein Zeichen von W_2, oder

$$UkU = \underbrace{\beta\alpha}_{U}\,k\,\underbrace{\beta\alpha}_{U}$$

$$W_1W_2W_3 = \underbrace{\gamma\beta}_{W_1}\,\underbrace{\alpha k\beta}_{W_2}\,\underbrace{\alpha\delta}_{W_3}$$

Da α oder β für die Reihe $W_2 = \alpha k\beta$ charakteristisch sind, bekommt man entweder $W_3 = W_2$ oder $W_1 = W_2$, was unmöglich ist.

Wir wollen nun zeigen, wie man eine zweifach unendliche Reihe S der genannten Art, wo sogar ein beliebiges der Zeichen x, y, z, u, v oder w ganz fehlen, bilden kann.

Wir bemerken, was sofort einleuchten wird, daß nicht zwei der Zeichen x, y, z, u, v oder w in S fehlen können.

Soll z. B. w in der zweifach unendlichen Reihe S nicht vorkommen, so müssen je zwei aufeinander folgende Zeichen y immer durch eine der vier symmetrischen Reihen v, u, vzv oder $vzxzv$ getrennt sein.

S setzt sich also aus Reihen

$$yv,\ yu,\ yvzv \text{ und } yvzxzv$$

zusammen.

S kann nicht die Reihe yvy enthalten. Sonst enthielte S auch die unmögliche Reihe:

$$[vyuy\overbrace{][}^{}vyuy]$$

Man kann also S ausschließlich nur aus Reihen

$$A = yu$$
$$B = yvzv$$
$$C = yvzxzv$$

aufbauen.

Keine der Reihen ABA und CBC kann in S vorkommen.

Denn:

$$CABAC = \underbrace{yvzxz}_{C}\underbrace{[v}_{A}\underbrace{yu}_{B}\underbrace{yvz]}_{A}\underbrace{[v}_{C}\underbrace{yu}\underbrace{yvz]xzv}$$

$$CBC = \underbrace{yvzxz}_{C}\underbrace{[v}_{B}\underbrace{yvz]}_{C}\underbrace{[v}\underbrace{yvz]xzv}$$

Satz 31. *Bedeutet $P[A', B', C']$ eine aus Buchstaben A', B' und C' gebildete, zweifach unendliche Reihe, die in Bezug auf A', B' und C' irreduktibel ist, während die Reihe keine Unterreihe $A'B'A'$ oder $C'B'C'$ enthält, dann bildet $P[A, B, C]$ eine Reihe S der genannten Art.*

Jede Reihe von zwei aufeinander folgenden Zeichen x, y, z, u, v oder w in $P[A, B, C]$ bilden erstens eine der Reihen xz, yu, yv, zx,

zv, uy, vy oder vz. Zweitens folgen in $P[A, B, C]$, wo die Reihen ABA und CBC ganz fehlen, zwei einander gleiche, in den Zeichen x, y, z, u, v und w gebildete Unterreihen nicht unmittelbar aufeinander.

Da jede der Reihen ABC, ACA, ACB, BAC, BCA, BCB, BAB, CAB, CAC und CBA keine Unterreihe von der Form UU enthält, muß eine etwaige Unterreihe UU von S sich wenigstens über vier Reihen A, B oder C erstrecken.

Wir erhalten somit

$$UU = \underbrace{\beta W_1 \cdots W_r \alpha}_{U} \underbrace{\beta W_1 \cdots W_r \alpha}_{U}$$

und S enthält also eine Unterreihe

$$\gamma UU\delta = \gamma\beta W_1 \cdots W_r \alpha\beta W_1 \cdots W_r \alpha\delta$$

wo jede der Reihen W, $\gamma\beta$, $\alpha\beta$ und $\alpha\delta$ eine Reihe A, B oder C bedeutet. Hier kann $\alpha\beta$ nicht einer Reihe A oder C gleich sein. α oder β wäre nämlich dann für die Reihe charakteristisch, und wir bekämen entweder $\gamma\beta = \alpha\beta = W_{r+1}$ oder $\alpha\delta = \alpha\beta = W_{r+1}$, was gegen unsere Voraussetzung streitet. Wäre $\alpha\beta = B$, so bekämen wir die Alternativen:

$$\begin{aligned}
UU &= B W_1 \cdots W_r / B W_1 \cdots W_r && \cdots \text{(I)}\\
UU &= vzv W_1 \cdots W_r y / vzv W_1 \cdots W_r y && \cdots \text{(II)}\\
UU &= zv W_1 \cdots W_r yv / zv W_1 \cdots W_r yv && \cdots \text{(III)}\\
UU &= v W_1 \cdots W_r yvz / v W_1 \cdots W_r yvz && \cdots \text{(IV)}\\
UU &= W_1 \cdots W_r B W_1 \cdots W_r B && \cdots \text{(V)}
\end{aligned}$$

Die Fälle (I) und (V) sind unmöglich. Nach Fall (II) enthält ferner S eine unmögliche Unterreihe

$$yUU = B W_1 \cdots W_r / B W_1 \cdots W_r / y .$$

In jedem der beiden Fälle (III) und (IV) muß S eine Unterreihe

$$C W_1 \cdots W_r B W_1 \cdots W_r C$$

besitzen. Oder

$$W_1 = A \quad \text{und} \quad W_r = A .$$

S enthielte dann die unmögliche Reihe ABA.

Hierdurch ist der Satz bewiesen.

Wir haben also hier die Existenz von zweifach unendlichen, aus Zeichen a, b, c und d gebildeten Reihen, die in Bezug auf diese Zeichen irreduktibel sind, nachgewiesen. Man sieht auf dieselbe Weise sofort ein, daß es auch ähnliche geschlossene Reihen gibt, wo die Anzahl der Zeichen größer als eine beliebig gegebene Zahl wird.

KAP. V.

Reihen, die in Bezug auf n Arten von Zeichen irreduktibel sind.

$n > 4$.

Wir werden hier zeigen, wie man, wenn $n > 4$, solche Zeichenreihen aus beliebig vielen Zeichen, von denen jedes einem von n gegebenen Zeichen gleich ist, bilden kann, daß je zwei außerhalb einander liegende Unterreihen der Reihe überall durch wenigstens $n - 2$ Zeichen getrennt sind.

Wir wollen die Richtigkeit dieser Behauptung zunächst für den Fall, daß n eine gerade Zahl ist, nachweisen.

Indem $n = 2h$, schreiben wir

$$A = x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 \cdots x_{2h-4} x_{2h-3} x_{2h-2} x_{2h-1} x_1 x_{2h}$$

wo A aus der Reihe

$$x_1 x_2 x_3 \cdots x_{2h-1} x_{2h}$$

durch Einschaltung eines Zeichens x_1 zwischen x_{2h-1} und x_{2h} gebildet ist.

Aus A erhalten wir folgende h Reihen:

$$\begin{array}{ll}
A & = x_1 x_2 x_3 x_4 x_5 x_6 x_7 \cdots\cdots x_{2h-4} x_{2h-3} x_{2h-2} x_{2h-1} x_1 x_{2h} \\
A_1 & = x_3 x_2 x_5 x_4 x_7 x_6 x_9 \cdots\cdots x_{2h-4} x_{2h-1} x_{2h-2} x_1 \quad x_3 x_{2h} \\
A_2 & = x_5 x_2 x_7 x_4 x_9 x_6 x_{11} \cdots\cdots x_{2h-4} x_1 \quad x_{2h-2} x_3 \quad x_5 x_{2h} \\
\cdots & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
A_{h-2} & = x_{2h-3} x_2 x_{2h-1} x_4 x_1 x_6 x_3 \cdots x_{2h-4} x_{2h-7} x_{2h-2} x_{2h-5} x_{2h-3} x_{2h} \\
A_{h-1} & = x_{2h-1} x_2 x_1 \quad x_4 x_3 x_6 x_5 \cdots x_{2h-4} x_{2h-5} x_{2h-2} x_{2h-3} x_{2h-1} x_{2h} \\
A_h & = A
\end{array}$$

wo A_{k+1} aus A_k, und A_1 aus A durch die Substitutionen

$$\begin{pmatrix} x_1 x_3 x_5 & \cdots\cdots & x_{2h-3} x_{2h-1} \\ x_3 x_5 x_7 & & x_{2h-1} x_1 \end{pmatrix}$$

abgeleitet sind.

Die Reihe AA_1 ist in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel. AA_1 enthält nämlich nicht zwei einander gleiche, aber nicht identische, Reihen mit mehr als einem einzigen Zeichen. Jede der eventuellen einander gleichen Reihen müßte ja sonst ein Zeichen x mit geradem Index enthalten. Aber auf zwei solche einander gleiche Zeichen x_{2k} folgen nach links wie

nach rechts verschiedene Zeichen. Ferner sind je zwei einander gleiche Zeichen x von AA_1 durch wenigstens $2h - 2$ Zeichen getrennt. Jede Reihe $A_k A_{k+1}$ ist also auch in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel.

Schreiben wir

$$AA_1 A_2 A_3 \cdots\cdots A_{h-1} = P$$

so werden je zwei einander gleiche Unterreihen von P durch wenigstens $2h - 2$ Zeichen getrennt sein.

Je zwei einander gleiche Zeichen x von P sind ja durch wenigstens $2h - 2$ Zeichen getrennt. Ferner enthält P nicht zwei einander gleiche Reihen mit mehr als einem einzigen Zeichen. Zwei solche Reihen müßten ja Zeichen x mit geraden Indexen enthalten. Aber in P stehen auf den linken wie auf den rechten Seiten von zwei einander gleichen Zeichen x mit geradem Index und unmittelbar neben diesen Zeichen verschiedene Zeichen.

Auf dieselbe Weise sieht man auch ein, daß PA in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel ist.

Aus A bildet man folgende $h + 1$ Reihen:

$$\begin{array}{ll}
A & = x_1\, x_2\, x_3\, x_4\, x_5\;\; x_6\, x_7 \cdots\cdots\cdots x_{2h-3}\, x_{2h-2}\, x_{2h-1}\, x_1\, x_{2h} \\
B_1 & = x_2\, x_3\, x_5\, x_4\, x_7\;\; x_6\, x_9 \cdots\cdots\cdots x_{2h-1}\, x_{2h-2}\, x_1 \quad x_2\, x_{2h} \\
B_2 & = x_3\, x_5\, x_7\, x_4\, x_9\;\; x_6\, x_{11} \cdots\cdots\cdots x_1 \quad x_{2h-2}\, x_2 \quad x_3\, x_{2h} \\
B_3 & = x_5\, x_7\, x_9\, x_4\, x_{11}\, x_6\, x_{13} \cdots\cdots\cdots x_2 \quad x_{2h-2}\, x_3 \quad x_5\, x_{2h} \\
\cdots & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
B_{h-1} & = x_{2h-3}\, x_{2h-1}\, x_1\, x_4\, x_2\, x_6\, x_3 \cdots\cdots x_{2h-7}\, x_{2h-2}\, x_{2h-5}\, x_{2h-3}\, x_{2h} \\
B_h & = x_{2h-1}\, x_1 \quad x_2\, x_4\, x_3\, x_6\, x_5 \cdots\cdots x_{2h-5}\, x_{2h-2}\, x_{2h-3}\, x_{2h-1}\, x_{2h}
\end{array}$$

Hier sind B_{k+1} aus B_k, und B_1 aus A durch die Substitution

$$\begin{pmatrix} x_1\, x_2\, x_3\, x_5 & \cdots\cdots & x_{2h-3}\, x_{2h-1} \\ x_2\, x_3\, x_5\, x_7 & & x_{2h-1}\, x_1 \end{pmatrix}$$

abgeleitet.

Ferner wird

$$B_{h+1} = A.$$

Durch Vertauschen von x_1 und x_2 gehen B_h und A_{h-1} ineinander über.

AB_1 enthält nicht zwei einander gleiche Zeichen oder Zeichenreihen, die durch $2h - 3$ oder weniger Zeichen getrennt sind.

Je zwei einander gleiche Zeichen von AB_1 sind erstens durch wenigstens $2h - 2$ Zeichen getrennt. Zweitens sind die zwei einander gleichen

Reihen $x_2 x_3$ durch $2h-2$, und die zwei Reihen $x_1 x_2$ durch $4h-3$ Zeichen getrennt. AB_1 und jede Reihe $B_k B_{k+1}$ sind also in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel.

Die Reihe

$$AB_1 B_2 B_3 \cdots B_{h-1} B_h = Q$$

enthält keine zwei einander gleiche Unterreihen, die durch $2h-3$ oder weniger Zeichen getrennt sind.

Q kann nämlich erstens nicht zwei einander gleiche Unterreihen von mehr als 3 Zeichen enthalten. Sonst enthielte jede der genannten Reihen jedenfalls eines der Zeichen x_4, x_6, $\cdots$ oder x_{2h}. Bedeutet aber y ein beliebiges dieser Zeichen, so enthält Q weder zwei Unterreihen αy noch zwei Unterreihen $y\beta$, wo α sowohl als β ein x bezeichnete.

Enthielte zweitens Q zwei einander gleiche Unterreihen, die keine der Zeichen x_4, x_6, $\cdots$ oder x_{2h} besäßen, während jede von ihnen also von höchstens 3 Zeichen gebildet wäre, dann müßten, wie sofort zu sehen ist, die zwei Unterreihen durch wenigstens $2h-2$ Zeichen getrennt sein.

Schreibt man

$$CC_1 C_2 \cdots C_{h-1} = R$$

wo C aus A, und C_k aus A_k durch Vertauschen von x_1 und x_2 gebildet sind, so wird R in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel.

P und R gegen ja durch Vertauschen von x_1 und x_2 ineinander über.

Ferner wird

$$C_{h-1} = B_h = D.$$

Außerdem wird $C_{h-1} A = B_h A = B_h B_{h+1}$ in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel.

Satz 32. *Bedeutet $G[p, q, r]$ eine aus Buchstaben p, q und r gebildete Reihe, die in Bezug auf p, q und r irreduktibel ist, und schreibt man*

$$P = AA_1 A_2 \cdots A_{h-1}$$
$$Q = AB_1 B_2 \cdots B_{h-1} D$$
$$R = CC_1 C_2 \cdots C_{h-2} D$$

so wird die Reihe $G[P, Q, R]$ in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktibel.

Liegen mit anderen Worten je zwei einander gleiche Unterreihen von $G[p, q, r]$ außerhalb einander, so sind je zwei einander gleiche Unterreihen von $G[P, Q, R]$ durch wenigstens $2h-2$ Zeichen x immer getrennt.

Wir bemerken zunächst, daß sämtliche Reihen $A_{h-1} A$, $A_{h-1} C$, DA und DC irreduktibel sind.

Es bedeute S eine beliebige Reihe von Reihen A, $A_1, \cdots, A_{h-1}$, $B_1, \cdots, B_{h-1}$, C, $C_1, \cdots, C_{h-2}$ und D. Enthält dann S eine Unterreihe, die einer der genannten Reihen gleich ist, so ist sie auch mit einer dieser Reihen identisch. Alle die genannten Reihen, die von $2h+1$ Zeichen gebildet sind, enden ja nach rechts auf x_{2h}.

Jede der hier genannten Reihen ist durch die drei ersten linken Zeichen x völlig definiert.

Man sieht sofort ein, daß $G[P, Q, R]$ nicht zwei unmittelbar aufeinander folgende einander gleiche Unterreihen, die von Reihen A, $A_1, \cdots, A_{h-1}$, B_1, $B_2, \cdots, B_{h-1}$, C, $C_1, \cdots, C_{h-2}$, D gebildet sind, enthalten kann.

Ist nämlich eine beliebige der Reihen P, Q oder R aus zwei Reihen α und β zusammengesetzt, so ist die Reihe durch α oder β völlig definiert. α oder β ist für die Reihe charakteristisch. Wäre $G[P, Q, R]$ in Bezug auf die n Zeichen x reduktibel, so enthielte diese Reihe, da sämtliche Reihen AA_1, A_kA_{k+1}, $A_{h-1}A$, $A_{h-1}C$, AB_1, B_kB_{k+1}, B_hA, B_hC, CC_1, $C_{h-2}B_h$ und C_kC_{k+1} irreduktibel sind, eine Unterreihe UFU, wo F von $n-3$ Zeichen x gebildet wäre.

Wir wollen zunächst die Unmöglichkeit hiervon für den Fall, daß die eine Reihe U, und also auch die andere dieser Reihen in UFU eine der Reihen A, $A_1, \cdots, A_{h-1}$, $B_1, \cdots, B_{h-1}$, C, $C_1, \cdots C_{h-2}$ und D enthält, beweisen.

Das System dieser letzten Reihen wollen wir mit S bezeichnen. Die Reihen dieses Systems sind alle verschieden.

Wenn $aUFUb$ eine Unterreihe von $G[P, Q, R]$ ist, unterscheiden wir hier die zwei Fälle:

$$aUFUb = a\underbrace{\beta W_1 \cdots W_r\alpha}_{U}F\underbrace{\beta W_1 \cdots W_r\alpha}_{U}b \qquad \cdots \text{(I)}$$

$$aUFUb = a\underbrace{\beta W_1 \cdots W_r\widetilde{\alpha}}_{U}\underbrace{\widetilde{\gamma}\widetilde{\delta}}_{F}\underbrace{\widetilde{\beta}W_1 \cdots W_r\alpha}_{U}b \qquad \cdots \text{(II)}$$

wo jedes W in beiden Fällen, $a\beta$, $aF\beta$ und ab im ersten Falle und $a\beta$, $a\gamma$, $\delta\beta$ und ab im zweiten Falle eine Reihe des Systems S bedeuten, während im zweiten Falle $\gamma\delta = F$. (I) und (II) entsprechen den zwei Fällen, in denen F eine Unterreihe bildet entweder von einer einzigen Reihe oder von einer aus zwei Reihen zusammengesetzten Reihe des Systems S.

Zunächst wollen wir voraussetzen, daß $r \gtreqless 2$. Ist dann auch $h > 3$, so bilden im Falle I nicht jedes W_1 und jedes W_r den Anfang oder das Ende einer der Reihen P, Q oder R. Hier wird also entweder

$$\alpha F \beta = ab \quad \text{oder} \quad \alpha F \beta = a\beta .$$

Da im Falle II a aus wenigstens 5 Zeichen x besteht, ist α für die Reihe $a\gamma$ charakteristisch, oder

$$ab = a\gamma = W_{r+1} .$$

Ist aber $h > 3$, so bilden nicht W_{r+1} und W_1 den Anfang oder das Ende einer der Reihen P, Q oder R.

Ist also $a\beta$ von $\delta\beta$ verschieden, so enthält G die Reihe:

$$W_1 \cdots W_r W_{r+1} W_{r+2} W_1 \cdots W_r W_{r+1} W_{r+2}$$

wo

$$W_{r+2} = \delta\beta .$$

Da G in Bezug auf P, Q und R irreduktibel ist, kann also nicht gleichzeitig $r \gtreqless 2$ und $h > 3$ sein.

Man kann ferner auch nicht $r \gtreqless 2$, $h = 3$ haben.

Ist nämlich im ersteren Falle $\alpha F \beta$ von jeder der beiden Reihen $a\beta$ und ab verschieden, dann bekämen wir, da hier jede der Reihen W_1 und W_r den Anfang oder das Ende einer der Reihen P, Q oder R bilden müßte $W_1 = D$ und $W_r = A$, oder $W_r \alpha F \beta W_1 = Q$, was, da Q 4 Reihen des Systems S enthält, unmöglich ist. Dasselbe Räsonnement gilt auch für den Fall II, wo

$$aUFUb = a\beta W_1 \cdots W_{r+1} \delta\beta W_1 \cdots W_{r+1} .$$

Auf dieselbe Weise beweist man für $r = 1$ die Irreduktibilität von G in Bezug auf die Zeichen x. Wir brauchen nämlich hier bloß die zwei Fälle

$$aUFUb = a\beta W_1 \alpha F \beta W_1 ab$$
$$aUFUb = a\beta W_1 W_2 \delta\beta W_1 W_2$$

zu berücksichtigen.

Wir wollen endlich beweisen, daß eine aus vier Reihen des Systems S in $G[P, Q, R]$ gebildete Reihe nicht eine Unterreihe UFU der genannten Art enthalten kann. Wir haben früher gesehen, daß eine etwaige Unterreihe UFU von $G[P, Q, R]$ hier nicht in einer Reihe von zwei Reihen des Systems S enthalten sein kann.

Die Reihe UFU kan sich ferner nicht über vier Reihen des Systems S erstrecken.

Ist nämlich UFU eine solche Unterreihe einer Unterreihe $\alpha a\, \beta b\, \gamma c\, \delta d$ von $G[P, Q, R]$ wo jede der Reihen αa, βb, γc und δd eine Reihe des Systems S bedeuten, während jede der Reihen α, β, γ und δ von 3 Zeichen x gebildet ist und also für die entsprechende Reihe des Systems S charakteristisch ist, so muß z eine der Reihen β oder γ in einer Reihe U von UFU enthalten sein.

Zwei der Reihen αa, βb und γc oder zwei der Reihen βb, γc und δd müßen also, was unmöglich ist, einander gleich sein.

UFU muß folglich eine Unterreihe von einer Reihe LMN von 3 Reihen L, M und N des Systems S bilden.

Da UFU zwei Zeichen x_{2h}, die nicht beide in F liegen können, enthält, so besitzt jede Reihe U ein Zeichen x_{2h}, und man erhält:

$$LMN = \underbrace{\overbrace{\gamma\,\alpha}^{U}\,\underbrace{\beta\,F\,\alpha}_{M}}_{L}\,\underbrace{\overbrace{\beta\,\delta}^{U}}_{N}$$

wo $U = \alpha\beta$ von vier Zeichen x gebildet ist. Da M und N verschieden sein müssen, enthält β weniger als 3 und α also wenigstens 2 Zeichen x. Aber dann müßten L und M einander gleich sein, was unmöglich ist.

Hierdurch ist also unser Satz (32) für den Fall, daß n eine gerade Zall $2h > 4$ ist, bewiesen.

Satz 33. *Läßt man in einer in Bezug auf die $2h$ Zeichen x irreduktiblen Reihe $G[P, Q, R]$ der genannten Art jedes Zeichen x_{2h} aus, dann wird die auf diese Weise gebildete Reihe H in Bezug auf die $2h - 1$ Zeichen $x_1, x_2, \cdots x_{2h-1}$ irreduktibel.*

Je zwei einander gleiche Unterreihen von $H = G[P', Q', R']$, wo P', Q' und R' auf die genannte Weise aus beziehungsweise P, Q und R entstanden sind, müssen immer durch wenigstens $2h - 3$ Zeichen x getrennt sein.

Eine etwaige Unterreihe UEU von H muß mehr als $2h - 2$ Zeichen enthalten. Wir können deshalb annehmen, daß E von eben $2h - 4$ Zeichen gebildet ist. Auf die erwähnte Weise ist UEU aus einer Unterreihe LMN von $G[P, Q, R]$, und E aus M entstanden.

Da L sowohl wie N wenigstens ein Zeichen x_{2h-2} enthalten müssen, können wir schreiben

$$U = \alpha_1 x_{2h-2}\, \alpha_2 x_{2h-2} \cdots \alpha_r x_{2h-2}\, \alpha_{r+1}.$$

Da man LMN umgekehrt aus UEU durch Einschaltung von Zeichen x_{2h} bilden kann, während die Stellungen der Zeichen x_{2h} durch die Stel-

lungen der Zeichen x_{2h-2} völlig definiert sind, sieht man ein, daß $L = M$. Da man ferner M aus E durch Einschaltung von höchstens einem einzigen Zeichen x_{2h} erhalten kann, ist hierdurch unser Satz bewiesen.

Es existieren also, wie wir früher behauptet haben, in n Zeichen, wenn $n > 4$ ist, irreduktible Reihen, bei denen die Anzahl der Zeichen größer als eine beliebig gegebene Zahl wird.

Für die Beihilfe, die ich seinerzeit vom »Nansenfondet« zur Ausarbeitung der vorstehenden Abhandlung empfangen habe, spreche ich hierdurch meinen besten Dank aus.

Nordstrand den 19. April 1912.

Axel Thue.

Gedruckt 18. november 1912.

BERZELIUS

AF

TH. HIORTDAHL

VIDENSKABS-SELSKABETS SKRIFTER. I. MATH.-NATURV. KLASSE 1912. No. 2

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD
1912

Fremlagt i fællesmøte den 8de december 1911.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

I.

Siden midten af det 18de aarhundrede har Sverige indtaget en fremtrædende og ærefuld plads i kemiens historie. Det var i den saakaldte frihedstid, da videnskab, literatur og skjønne kunster havde en saa rig blomstring der som ingensinde før, og da møder vi ogsaa to svenske kemikere, hvis ry gik verden over, Upsalaprofessoren Torbern Bergman (1735—84) og apothekeren Carl Wilhelm Scheele (1742—86). I kemien herskede dengang endnu læren om flogiston, et i alle brændbare og oxyderbare legemer indeholdt stof, der gik bort ved forbrændingen eller oxydationen, og dette tidsrum gaar derfor i kemiens historie under navnet flogistontiden. Bergman var denne tids allerførste og af alle anerkjendte autoritet i affinitetslære og kemisk analyse, medens Scheele fra sit beskedne laboratorium i Köping udsendte en stor række af de allervigtigste opdagelser. Hans skrift om luften og ilden (1777) er at regne blandt kemiens klassiske værker, og foruden surstoffet, som han opdagede samtidigt med Priestley, skylder man ham opdagelsen af ikke mindre end fem hidtil ukjendte elementer, nemlig klor, som han kaldte for desflogisticeret (d. e. oxyderet) saltsyre, samtidigt dermed mangan og barium, noget senere molybdæn og wolfram. I opdagelsen af nye elementer er der overhovedet intet land, som kan sidestilles med Sverige; omtrent fjerdeparten af alle dem, vi kjender, er opdagede der.

Baade Bergman og Scheele døde i ung alder. De havde været samtidige af Lavoisier, der omstyrtede flogistonlæren, idet han viste, at forbrænding og oxydation ikke beror paa, at noget gaar bort, men paa at surstof optages. Den derved fremkaldte omvæltning af kemien var allerede i fuld gang, medens de to store svenske kemikere endnu levede, men ingen af dem havde villet slutte sig til den antiflogistiske lære. De fik ikke nogen jævnbyrdige efterfølgere, som kunde optage deres forskerarbeide, og efter deres død var der i Sverige ikke længere nogen kemiker med autoritet; der blev nu en tid stilstand i den svenske kemi, og medens

denne varede, var det, at Lavoisiers lære overalt ellers vandt en saa hurtig udbredelse, at den kunde betragtes som almindeligt anerkjendt ti aar efter Bergmans og Scheeles død. Kom saaledes Sverige ikke til at tage nogen virksom del i udbredelsen af den nye antiflogistiske lære, i den egentlige grundlæggelse af den moderne kemi, saa tog det til gjengjæld i det paafølgende aarhundrede en saa meget kraftigere del i det næste skridt, opbyggelsen af kemien paa den nye grundvold. Her har en enkelt svensk mand udrettet et kjæmpemæssigt storværk, et arbeide, som aldrig vil glemmes og aldrig vil dø — endnu, næsten et aarhundrede efter, benytter vi hver eneste dag det, han gav os, og vi vilde ikke paa nogen maade kunne undvære det.

Jöns Jacob Berzelius blev født 20de august 1779 i Wäfversunda i nærheden af Linköping og tilhørte en svensk prestefamilie, der havde taget navn af gaarden Bergsäter ved Motala. Han blev tidlig forældreløs og voksede op i smaa kaar og under trykkende forhold. I 11-aars alderen blev han optaget i huset hos en slægtning, hvor han blev lidet hensynsfuldt behandlet og maatte døie ydmygelser, som hans ømfindtlige sind led meget under. Efter 3 aars forløb kom han saa ind paa gymnasiet i Linköping, men allerede sommeren 1794 maatte han afbryde skolegangen og tage plads som huslærer for to halvvoksne gutter paa landet. Med gutgernes læsning tog man det ikke saa nøie, men istedet maatte ogsaa »informatoren« tage haand med i alt gaardsarbeide, han tog op poteter, og han baade tærskede og huggede ved; imidlertid var det legemlige arbeide og den megen færden i fri luft velgjørende for hans af naturen ikke stærke konstitution, og dette var den væsentligste fordel, han havde af huslærerpladsen, for den løn, han fik for tre fjerdingaars arbeide, var ringe nok, 6 rdl. 32 skill. Han vendte nu tilbage til gymnasiet og sled sig kummerligt igjennem; penge havde han ikke, fik en sjelden gang fra sin stedfar en dalers penge, men ellers fik han aflagte klæder, strømper, æg o. desl. Om han vel ikke led den bitreste nød i dette ords allerbogstaveligste forstand, saa var det ialfald yderst smaat med ham; han havde ikke ordentlige klæder, saa engang han skulde i begravelse, maatte han laane klæder sammen fra forskjellige kamerater.

Blandt disse var han vel anseet og afholdt; han slog sig sammen med endel af dem til en literær forening, hvor han var formand og skrev endel, især i prosa, som han selv siger, men der var ogsaa vers iblandt, og dette ungdommelige forfatterskab har vel ikke været uden indflydelse paa den elegante skriftlige fremstilling, som senere udmærkede ham. De literære interesser optog ham dog kun i mindre grad, hans hovedinteresser

gjaldt naturvidenskaberne; men dette var noget, som hans lærere, paa en enkelt undtagelse nær, ikke likte, og han fik ofte høre ilde af dem derfor. Han førte i flere aar en dagbog, hvori meteorologiske oplysninger om veir og vind, saavidt de uden instrumenter kunde skaffes, hver eneste dag uden nogen afbrydelse paa det samvittighedsfuldeste blev optegnet, han samlede planter og insekter, af hvilke sidste han endog fandt et, som Linné ikke havde kjendt. Sammen med nogle kamerater besøgte han et glasværk og forfattede saa en beskrivelse over tilvirkningen, han arbeidede ogsaa lidt kemisk, idet han af kirsebærsaft lavede blæk til dagbogen. Naar der var noget i denne, som ikke alle og enhver skulde læse, indførte han det med en af ham opfundet chifferskrift — naar han havde spilt kort eller gjort andre ved skolen forbudne ting, eller naar han kritiserede presterne eller lærerne, hvilket ikke sjelden hændte. Til de meteorologiske optegnelser, hvor de samme udtryk stadigt gjentager sig, brugte han for at spare rum og tid et andet slags skrift, der var dannet af streger, buer og punkter. Disse smaatræk fra guttedagene er for et par aar siden (1909) meddelte af den bekjendte Berzeliusforsker, professor SÖDERBAUM, som ogsaa gjør opmærksom paa, hvorledes alt fra denne tid de karaktertræk og interesser gjorde sig gjældende, som senere blev saa fremtrædende hos BERZELIUS — hans ihærdighed i arbeide, hans kritiske sans, som saa tidligt var vaagen, eller chifferskriften, ligesom en forløber for det kemiske tegnsprog, han gav os.

Alt dette, han saaledes holdt paa med, distraherede ham fra skolefagene, og han forsomte ofte, saa de fleste af lærerne var misfornøiede med ham. Han havde engang været ude paa en ornithologisk exkursion og havde gevær med, hvilket var strængeligt forbudt skolens elever; da han kom hjem om aftenen, gik geværet uheldigvis af, til stor forskrækkelse for publikum, der ikke var vant til, at den idylliske stilhed i den lille bys gader blev saa brutalt forstyrret. Skoleraadet traadte straks sammen og dømte ham til at prygles i hele gymnasiets overvær og derefter bortvises fra dette. Men da dommen skulde exekveres den følgende dag, var BERZELIUS ikke at finde; han var bleven advaret af nogle kamerater og havde gjemt sig bort. Det lykkedes ham at komme i forbindelse med den for nævnte lærer, som var gunstigt stemt for ham, og som havde været fraværende, da skoleraadet traadte sammen. Det var denne, som havde laant ham geværet, og han henvendte sig nu til skolens overstyrer biskopen, der ophævede den altfor strænge dom. Imidlertid havde denne hændelse til følge, at BERZELIUS, da han sommeren 1796 forlod skolen, fik et slet testimonium, at hans opførsel og vandel var mindre god, og at man ikke havde stort haab om, at han skulde blive til noget. Han tog sig meget nær af dette, men fik dog den opreisning, at biskopen i alles paahør

henvendte nogle venlige ord til ham; han vidste, sagde han, at Berzelius havde brugt sin tid godt, selv om han havde forsømt skolen, og han opfordrede ham til at følge sine interesser og sit kald i livet.

Saa kom han da til universitetet i Upsala for at studere medicin; det var i 1796. Han havde ikke opholdt sig længe der, før det gjentog sig, det samme som da han netop var begyndt paa skolen, hans smaa omstændigheder nødte ham til atter at tage huslærerplads. Denne gang var han dog saa heldig at komme til en elskværdig og dannet familie, hvor han blev godt behandlet, og han blev der til høsten 1798, da han opnaaede et stipendium. Han arbeidede flittigt paa sit examensstudium, men al sin fritid brugte han til at sysle med elektricitet og kemi. For kemiens vedkommende var imidlertid Bergmans glansperiode forlængst forbi, og Upsala befandt sig i den døde tid; hverken Bergmans efterfølger I. Afzelius (1753—1837) eller den langt mer begavede docent A. G. Ekeberg (1767—1813), opdageren af tantal, var istand til at forstaa eller kunne tilfredsstille den videnskabelige trang, som drev Berzelius, og paa laboratoriet, hvor man kun fik komme 2 gange i ugen, var der heller ikke stort at lære, man kunde ikke engang fremstille surstofgas. Berzelius maatte da studere paa egen haand, han anskaffede sig Girtanners lærebog i den antiflogistiske kemi, et af de første værker, som paa tysk gjengav det væsentligste af Lavoisiers lære (det var den billigste lærebog, som var at faa), og han begyndte at experimentere hjemme paa sit værelse. Der fik han surstoffet frem, og da han for første gang saa, hvorledes det underholder forbrændingen, skaffede dette ham, har han siden fortalt, en saa ren og inderlig glæde, som han sjelden i sit liv har nydt. Men var universitetsforholdene i Upsala ikke heldige for det kemiske studium, saa var det dog, som han senere i sine optegnelser har sagt, forsaavidt i en heldig tid, at han begyndte studiet af den videnskab, han følte sig hendraget til, som den da endnu var i sin barndom, og der endnu ikke var mere forhaanden af kemisk viden, end at en ung hukommelse kunde optage og beholde det, saa han ingen vanskelighed havde med at blive fortrolig med hele stoffet.

Ved udgangen af 1798 kunde Berzelius tage den medico-filosofiske examen. I sommerferien det følgende aar var han en tid paa et apothek i Wadstena og skaffede sig et indblik i den farmaceutiske praxis; han traf her en gammel italiener, som levede af at lave barometre, og denne blev da Berzelius' lærer i glasblæsning. Sommeren 1800 tog den unge mediciner, for at have noget at leve af i ferien, plads som assistent hos lægen ved badestedet Medevi, livmedikus Hedin, og dette gav anledning til hans første publicerede arbeide, en analyse af Medevikildens vand, paa grundlag

af hvilket han holdt sin første disputats, pro excercitio, i december 1800. Voltasøilen var netop opdaget og havde vakt stor opsigt, og da BERZELIUS reiste til Medevi, havde han af kobberpenge og zinkstykker lavet sig en søile, hvormed han prøvede strømmens virkning paa sine patienter; de erfaringer, han derved gjorde, var emnet for det disputationsskrift, pro gradu medico, hvormed han i mai 1802 afsluttede sit medicinske studium.

Analysen af Medevivandet var ikke hans første selvstændige arbeide; han havde under sine studieaar i Upsala ogsaa udført nogle kemiske experimentalundersøgelser om kvælstofoxydul samt om æthylnitrit; han leverede sine smaa afhandlinger til AFZELIUS, der sendte dem videre til Stockholm, hvor de blev liggende i 3 aar, indtil de endelig kom tilbage med den besked, at Vetenskapsakademien endnu ikke havde antaget den nye (antiflogistiske) nomenklatur. Det var i 1804, altsaa en halv snes aar efter at den antiflogistiske lære var anerkjendt overalt ellers. Da afhandlingerne kom tilbage, havde den unge engelske kemiker DAVY alt forlængst offentliggjort sine undersøgelser over kvælstofoxydul, og BERZELIUS havde tabt sin prioritet. Han lod dog senere afhandlingerne trykke, idet han mente, at kemiske opdagelser ikke ofte nok kunde blive bekræftede, og det var ogsaa noget, BERZELIUS siden bestandigt holdt paa, at alting skulde være paalideligt, gjerne gjentagende, bekræftet, førend man kan betragte det som indvundet for videnskaben.

Efter afsluttede universitetsstudier drog den unge doktor til hovedstaden, hvor han efter livmedikus HEDINS anbefaling blev adjunkt i medicin og farmaci ved den Kirurgiske skole, et ærefuldt hverv, men ikke til at leve af, da det var ulønnet. BERZELIUS maatte derfor praktisere som læge. Første sommer lod HEDIN ham vikariere for sig paa Drottningholm, hvor han ogsaa skaffede ham et værelse til kemiske forsøg. Medens han var der, traf han en kemiker fra Åbo, som var i besiddelse af endel apparater, og som foreslog, at de skulde udstede indbydelse til offentlige forelæsninger over kemi, men dette mislykkedes aldeles, og BERZELIUS fik bare ærgrelser og gjæld. Paa Drottningholm havde han ogsaa truffet en læge, som i sin have i Stockholm havde indrettet en bronddrikning af kunstige mineralvande, og han slog sig i kompagni med denne sommeren 1803; BERZELIUS udgav et skrift om mineralvandenes brug, og det gik noksaa bra en tid, men hans kompagnon var lidet paalidelig og ordentlig, saa ogsaa dette endte med ærgrelser og gjæld, og i hele 10 aar maatte han slide med at afbetale hver øre, han kunde skrabe sammen udover livsopholdet. I 1805 fik han en liden post som fattiglæge, aaret efter en rigtignok knapt aflønnet, men ogsaa lidet besværlig lærerpost ved Krigsskolen paa Karlberg, og endelig blev han i 1807 professor i medicin og

farmaci ved den Kirurgiske skole, en post, som ogsaa var knapt aflønnet, men da han beholdt fattiglægestillingen, var han endelig kommen saavidt, at han nogenlunde økonomisk sikret kunde bruge sin fritid til at følge sit videnskabelige kald.

I mellemtiden havde han heller ikke tabt dette af sigte, men ved siden af arbeidet for brødet arbeidet ihærdigt for videnskaben, og det er ganske forbausende, hvormeget han i disse aar ved siden af sine gjøremaal som læge og lærer og under økonomisk tryk kunde faa udrettet. Dengang han kom ind til hovedstaden, var han stærkt optaget af elektriciteten, som jo ligesom laa i luften, og endnu samme aar, 1802, udgav han en afhandling om galvanismen, der væsentligt var af refererende natur, og som dannede indledningen til det arbeide, han aaret efter publicerede i fællesskab med den lærde og videnskabeligt interesserede brugspatron Vilhelm Hisinger (1766—1852) fra Västmanland, som Berzelius var kommen i forbindelse med, og i hvis hus han boede en tid. Det var en afhandling om den elektriske strøms virkning paa salte, en rent experimentel undersøgelse af elektrolysen af alkalisalte, ammoniaksalte og kalksalte. Dette vigtige arbeide, som bragte meget nyt, og som indeholder grundlaget for de love, paa hvilke senere den elektrokemiske theori byggedes, forblev længe upaaagtet. Berzelius og Hisinger brød her ganske nye baner, men først da Davy nogle aar efter, i sin berømte afhandling om den strømmende elektricitets kemiske virkninger, var kommen til i det væsentlige samme resultater, begyndte man at lægge mærke til dette; imidlertid var det Davy, som ogsaa ved denne leilighed fik æren, idet Pariserakademiet tilkjendte ham den af keiser Napoleon indstiftede Voltapris. Samme aar, 1803, undersøgte Berzelius og Hisinger det svenske mineral cerit, og fremstillede deraf cerjorden, der erkjendtes som oxyd af et eiendommeligt hidtil ukjendt metal; den blev forøvrigt samtidigt opdaget af H. Klaproth i Berlin. For at faa disse og følgende undersøgelser offentliggjorte paa svensk, udgav Hisinger paa sin bekostning et periodisk skrift, hvoraf ialt 6 bind udkom (1806—1818).

Da Berzelius var bleven professor ved den Kirurgiske skole, havde han i det medicinske kollegiums bygning faaet anvist et lokale til undervisningslaboratorium for de studerende, hvilket tidligere ikke fandtes ved skolen, og han fik et bidrag af 200 rdl. til apparater og materialer. Hans tidligere stilling som adjunkt blev overdraget til hofmedikus Magnus Pontin (1781—1858), der boede sammen med ham i en leilighed, hvor kjøkkenet indrededes til laboratorium. Sammen med Pontin udførte nu Berzelius sit næste og sidste elektrolytiske arbeide, der blev foranlediget af Davys glimrende opdagelse af alkalimetallerne (1807), nemlig fremstillingen af

kalcium og barium, som DAVY ikke havde kunnet faa frem. Ved at bruge kviksølv som kathoder fik de disse metaller i form af amalgamer, af hvilke DAVY, som gjennem brev fra BERZELIUS havde faaet meddelelse om forsøgene, derefter fremstillede selve metallerne. BERZELIUS og PONTIN undersøgte ogsaa elektrolysen af en ammoniakopløsning med kviksølvkathode, og fik frem ammoniumamalgamet, som uafhængigt af dem omtrent samtidigt opdagedes af SEEBECK i Jena. BERZELIUS fandt ammoniakens elektrolyse analog med alkaliernes, idet begge giver utvivlsomt metalliske substantser, og sluttede deraf, at ammoniaken ligesom alkalierne maatte indeholde surstof, en mening, som han først meget senere kom bort fra.

De vilkaar, under hvilke BERZELIUS i disse aar udførte sit videnskabelige arbeide, var som vi har seet ikke de gunstigste, men der var foruden de økonomiske vanskeligheder ogsaa andre ulemper, og navnlig følte han meget stærkt savnet af udenlandske videnskabelige tidsskrifter, ved hvis hjælp han kunde følge med. Allerede kort efter at han var kommen til hovedstaden, havde han forsøgt at faa istand en læsecirkel, som skulde subskribere paa udenlandske fysiske, kemiske og medicinske tidsskrifter, men dertil krævedes tilladelse af hofkanslerembedet, og den blev nægtet med det for tiden og styret meget betegnende svar, at naar man havde afsluttet sine studier ved universitetet, burde man bruge de erhvervede kundskaber paa en gavnlig maade, uden at indlade sig paa noget nyhedskræmmeri. Der gik adskillige aar hen, før BERZELIUS kunde faa udvirket, at Collegium medicum subskriberede paa et par udenlandske fysiske og kemiske journaler.

Det var ogsaa BERZELIUS til megen hinder, at der ikke fandtes lærebøger paa svensk. Om man end ved universiteterne kunde bruge tyske bøger, lod dette sig ikke gjøre ved den Kirurgiske skole, hvor man ikke kunde paaregne kjendskab til fremmede levende sprog. Han begyndte derfor selv at udarbeide lærebøger, først en kemisk fysiologi, hvis første del udkom 1806 under titelen Forelæsninger i dyrkemi. Da de dyrkemiske arbeider, som hidtil fandtes, viste sig at indeholde altfor urigtige opgaver, tog han sig for selv at udføre en mængde analyser af dyriske stoffer, blod, galde, melk, ben, kjød, fedt m. m., og disse benyttede han i 2den del af dyrkemien, der udkom 1808.

Og endnu har vi ikke nævnt det vigtigste, det hvori BERZELIUS fandt sin største videnskabelige opgave, til hvis løsning han ofrede over 10 aars uafbrudt arbeide, hans undersøgelser over de kemiske proportioner, som han paabegyndte i 1807. Han kom ind paa dette, da han foruden lærebogen i dyrkemi vilde skrive en lærebog i den egentlige kemi, hvis første del ogsaa udkom i 1808. Under udarbeidelsen af denne var han bleven

bekjendt med Richters undersøgelser, der tidligere havde været saagodtsom upaaagtede, men hvis fundamentale betydning han med engang forstod.

II.

Jeremias Benjamin Richter (1762—1807), embedsmand ved den kgl. porcellænfabrik i Berlin, var som kemiker langt forud for sin tid, idet han havde sat sig mathematikens anvendelse paa kemien som hovedopgave. I særdeleshed søgte han at udfinde de numeriske relationer mellem de vægtsmængder af de forskjellige stoffer, som indgaar i forbindelse sammen, og derigjennem blev han grundlæggeren af den kemiske støkiometri, som han har behandlet i et særskilt, 1792—94 udgivet skrift, hvortil slutter sig en række smaa hefter Über die neueren Gegenstände der Chemie. Det er isærdeleshed hefterne 4, 6 og 8 (1795—97), der omhandler støkiometrien, og de bærer som motto det bekjendte ord i Visdommens bog, at gud har ordnet alt efter tal, maal og vægt.

Richter havde lagt mærke til, at naar man blander to neutrale saltopløsninger, saa er den derved dannede nye saltopløsning fremdeles neutral, og af dette rent kvalitative forhold drog han en sikker kvantitativ slutning, nemlig at det ene salt indeholder nøiagtigt saa meget syre, som udfordres for at mætte det andet salts base, hverken mere eller mindre, thi ellers vilde et overskud eller underskud af syre have givet sig tilkjende ved reaktionen paa lakmus. Han fandt ogsaa, at en neutral metalopløsning bevarer sin neutralitet, om man udfælder det deri indeholdte metal ved hjælp af et andet; om man f. ex. bringer metallisk kobber i en neutral opløsning af sølvnitrat, udfældes sølvet fuldstændigt, uden at vædsken bliver sur. Richter kom videre til det resultat, at der i enhver neutral saltopløsning af et bestemt slags er et konstant forhold mellem vægten af syren og vægten af det i basen indeholdte surstof. Gjennem et betydeligt antal analyser bestemte han for vægtsenheden af de forskjellige syrer de vægtsmængder af de forskjellige baser, som neutraliserer dem, hvorefter han opstillede basemængderne i særskilte tabeller for hver syre og ligeledes syremængderne for vægtsenheden af hver base. Af disse masserækker, som han kaldte dem, fremgik det da, at mængderne er indbyrdes proportionale, f. ex.:

	1000 dele svovlsyre	1000 dele saltsyre	1000 dele salpetersyre		eller:	
Kali	1606	2239	1143	1	1	1
Natron	1218	1699	867	0,75	0,76	0,76
Baryt	2214	3099	1581	1,38	1,38	1,38
Kalk	796	1107	565	0,49	0,49	0,49

Kjender man altsaa de basemængder, som neutraliserer samme mængde af en vis syre, kan man bestemme alle de basemængder, som neutraliserer en anden syre, blot ved at bestemme en enkelt af dem. Selv om RICHTERS tal, efter analysens daværende standpunkt, afviger nok saa meget fra det rigtige, saa godtgjør de dog aldeles utvivlsomt, at proportionalitetsloven er tilstede.

Disse vigtige undersøgelser blev imidlertid, som allerede nævnt, kun lidet paaagtede. Flogistontidens kemikere var ikke anlagt for det kvantitative. Vistnok havde henimod denne tids slutning enkelte kemikere, navnlig BERGMAN, rettet sin opmærksomhed paa de kvantitative bestemmelser, og der kan ikke være nogen tvivl om, at saavel han som LAVOISIER, der var den egentlige banebryder for den kvantitative retning, var af den mening, at de kemiske forbindelser dannes efter bestemte vægtsforhold. Men til erkjendelse af nogen lovmæssighed var man endnu ikke kommen, og flertallet af tidens kemikere havde ikke interesse for den slags betragtninger, saa det er egentlig ikke at undres over, at RICHTERS arbeider i længere tid ikke blev paaagtede. Dertil bidrog ogsaa forfatterens stil og udtryksmaade, som var lidet klar baade i og for sig og navnlig derved, at han brugte flogistontidens sprog, paa samme tid som han anerkjendte LAVOISIERS lære, og sproget er virkelig paa mange steder saa tungt og omstændeligt, at det er yderst vanskelig at læse og forstaa. De mange særskilte tabeller, hvori RICHTER opstykkede sine analyseresultater, lod heller ikke proportionalitetsloven træde frem med umiddelbar klarhed. Alle tabellerne lader sig dog uden vanskelighed forene til en enkelt, og da dette blev gjort af Berlinerprofessoren ERNST GOTTFRIED FISCHER (1754—1831), fik det hele en mere overskuelig form, og paa den maade fremkom den første tabel over de kemiske ækvivalenter.

FISCHER udgav den 1802 i forbindelse med en oversættelse af BERTHOLLETS Recherches sur les lois de l'affinité, og da denne kort efter udgav sit Essai de statique chymique, indtog han FISCHERS tabel i første bind.

Det var derigjennem, at BERZELIUS blev bekjendt med RICHTERS arbeider. Ved læsningen af disse, siger han, blev han forbauset over, at de saa længe havde været tilsidesatte i den antiflogistiske kemi. Det forekom ham soleklart, at den af RICHTER angivne lov maatte være rigtig, og han besluttede da at lægge den faktisk frem gjennem paalidelige analyser. Og dette, siger han videre, lagde grunden til den retning, hans videnskabelige arbeide tog i den største del af hans virksomste leveaar.

Dette arbeide var fra først af af rent empirisk natur og gik ud paa at skaffe paalidelige tal uden nogensomhelst theoretiseren. Men saa blev

han under arbeidets løb kjendt med DALTONS atomtheori (1804—08) og lige derefter med GAY-LUSSACS opdagelse af volumforholdene ved gasernes forbindelse (1809), og alt dette gik nu selvfølgelig med ind i arbeidet, som resulterede i en fuldstændig gjennemarbeidelse af atomvægterne samt opstillingen af den elektrokemiske theori.

BERZELIUS tog da fat paa dette store arbeide, og da han engang var begyndt, fortsatte han det med den enestaaende udholdenhed, som var hans lykkelige gave. Saadan udholdenhed kunde vel behøves, for der var mange vanskeligheder. Bortseet fra at han manglede næsten alle de apparater, som behøves til den slags undersøgelser — der fandtes i hele landet ikke mere end en eneste platindigel, som HISINGER laante ham — var der mangfoldigt andet, som maatte overvindes. De forskjellige analysemethoder, som alle og enhver nu kjender, var dengang ikke gjennemarbeidede, og BERZELIUS maatte gang paa gang gjøre analyserne om igjen, indtil han endelig fandt de methoder, som var at stole paa. Og da han saa forsøgte at anvende RICHTERS lov til beregningen af sine analyser, fik han bare afvigelser, saa han i fortvivlelse afbrød forsøgene og holdt paa at opgive det hele; han tog fat igjen, men atter forgjæves, indtil han endelig skimtede en lysning. Han havde fundet, at visse analyser stemte med beregningen, men naar han sammenstillede alle sine analyser, kom han til to rækker, som var saa indbyrdes afvigende, at ledene i den ene ikke passede ind i den anden. Dette laa, fandt han endelig, deri, at han som udgangspunkt havde valgt VALENTIN ROSES analyser af bariumnitrat og natriumsulfat samt BUCHHOLZ' af klornatrium og klorsølv, fordi han i sin beskedenhed havde ment, at disse analyser maate være saa gode, at han ikke turde haabe paa selv at kunne gjøre dem bedre. Da han saa havde gjort disse analyser om igjen, gik alt i laas og orden, alle hans analyser stemte med RICHTERS lov; men før han kom saa langt, havde det kostet ham to aars rastløst arbeide. — Ved tiden omkring 1810—11 kunde han ved en række af de nøiagtigste analyser godtgjøre, at naar en bestemt mængde af en syre danner neutrale salte med forskjellige baser, saa indeholder alle disse den samme mængde surstof, — og han fandt videre, at der er et bestemt forhold mellem surstofmængderne i syren og i basen, saa at syren indeholder enten samme mængde eller den dobbelte eller tredobbelte mængde surstof som baserne. Videre fandt han bl. a. for salte, som indeholder krystalvand, at dettes surstofmængde er et multiplum af basens, for jernvitriol f. ex., at vandet indeholder 7 gange saa meget surstof som basen, eller for klorbarium, at vandet indeholder dobbelt saa meget surstof som jordarten.

Ved denne tid var BERZELIUS' stilling yderligere forbedret; 1810 blev han præses for Vetenskapsakademien, som 1808 havde valgt ham til medlem, og ved den Kirurgiske skoles omdannelse til det endnu bestaaende Karolinske institut blev den under hans professorstilling hørende undervisning fordelt paa 3 professorer, saa at han herefter blot foredrog kemi og farmaci, paa samme tid som han fik bedre løn, saa han nu endelig kunde frasige sig fattiglægeposten. Han fik ogsaa af akademiet et aarligt bidrag af 200 rdl. mod at indlevere arbeider til optagelse i dets forhandlinger; men da han saa indsendte sine kemiske afhandlinger, væsentligst analyser for arbeidet om de kemiske proportioner, gjorde man, idet de ældre ledende inden akademiet ikke havde synderligt tilovers for den nye lære i kemien, forskjellige vanskeligheder og vilde ikke optage dem uden i uddrag, hvilket BERZELIUS ikke fandt dem egnede til. Udenlandske tidsskrifter tog dem med begjærlighed, siger han i sine optegnelser, men Vetenskapsakademien vilde ikke have dem, og for at faa dem ud ogsaa paa svensk var han nødt til med betydelige opofrelser endnu en tid at lade den af HISINGER og ham grundlagte periodiske publikation udkomme.

BERZELIUS' navn var nu bleven almindelig kjendt, og han kom efterhaanden i korrespondance med udlandets lærde; BERTHOLLET indbød ham til sig i Paris, og kronprinsen, KARL JOHAN, tilbød sig at udrede omkostningerne ved reisen. Paa grund af arbeide med 2den del af lærebogen kunde BERZELIUS først komme afsted vaaren 1812, men da var Sverige i krig med Frankrige. BERTHOLLET skaffede ham vistnok leidebrev til at passere over det franske omraades grænse (dengang Hamburg), men kronprinsen ønskede ikke, at han, som forholdene var, skulde reise til Frankrige, og BERZELIUS drog da til England, væsentlig for at træffe sammen med DAVY. Det var jo ogsaa ganske naturligt, at han gjerne vilde se denne sin berømte samtidige, som i sine første ungdomsarbeider to gange — i afhandlingen om kvælstofoxydul og i elektrolysen — havde krydset hans veie. HUMPHRY DAVY (1778—1829) var ligesom BERZELIUS opvokset i smaa kaar, søn af en fattig grubearbeider i Cornwall, og havde gaaet i lære hos en kirurg, uden saaledes som BERZELIUS at have gjennemgaaet en fuldstændig skole. Medens BERZELIUS med sine langt større kundskaber dog altid følte sig bundet af de meninger, han havde faaet ind med skolen, var DAVY mere fri og ubunden af forudfattede meninger, og saaledes i visse maader selvstændigere i sin opfatning. Han var derfor den første, som forstod, at den oxyderte saltsyre var et element (klor), medens BERZELIUS ligesom tidens store franske kemikere følte sig bunden ved LAVOISIERS lære, at enhver syre, saaledes ogsaa saltsyren, skulde inde-

holde surstof, og da kunde jo dens oxydationsprodukt ikke være noget element.

Davy var djærv og kom hurtigt frem; i de første aar Berzelius sled sig igjennem i Stockholm, var han alt professor i London, og i de samme aar den stilfærdige og beskedne Berzelius ikke kunde faa tilhørere i Stockholm, samlede Davy om sig saa mange, som Royal institutions sale kunde rumme. Davys opdagelse af alkalimetallerne (1807) og af klorets elementare natur (1810) havde gjort ham til Europas mest anseede kemiker, han var nylig bleven adlet og havde, kort før Berzelius kom, ægtet en overordentlig rig enke. Sir Humphry var bleven den store og rige mand, og han lod Berzelius føle det. Berzelius havde to gange lagt sit kort hos Davy uden at faa høre noget fra ham, og først da han kom igjen tredie gang, fik han den besked, at Davy vilde være at træffe i Royal institution næste dag kl. 10. Berzelius mødte frem der, og efter at han havde ventet en god stund, kom endelig Sir Humphry, satte sig noksaa langt fra ham og viste kold høflighed. Saa gik de paa laboratoriet; der herskede, fortæller Berzelius, den uorden, som er uundgaaelig i et laboratorium, hvor man arbeider, og hvor alting maa være ved haanden, uden at man maa gaa i skabe eller hylder for at finde det frem. Da jeg saa alt dette knuste glas, alle disse sammensmeltede og slaggede retorter, disse borde fulde af mærker efter syrer og kalilud, med ring i ring efter glas, hvor massen havde brust over, med tætte saltskorper, disse sprukne porcellænsskaaler, alle jernsager rustede av sure dampe, al messingen grøn, og filer, knive, tænger og sligt noget hulter til bulter i skufferne, da havde jeg en lignende følelse som Correggio, da han sagde, »ogsaa jeg er maler«, og jeg fik den glade overbevisning, som før kun havde været en anelse, at et pent og ordentligt laboratorium tyder paa en doven kemiker. Naar disse ord af Berzelius her gjengives, er det nærmest for at faa sagt, at om de var rigtige i 1812, saa passer de ikke just nu et aarhundrede efter. Da de to store kemikere kom sammen, befandt kemien sig endnu saa at sige i en tidligere geologisk periode, i slutningen af sin kulperiode, den gang man var nødt til at bruge kul, saa alting var svart og fælt, og glaskarrene, som ikke var saa gode som nu, stadigt sprang over kulilden, saa indholdet rendte ud, og da man ikke havde nogetsomhelst aftræk for syredampene, saa alt metal maatte ruste og irre, og hvor man endeligt kun meget sjelden arbeidede kvantitativt, saa man ikke behøvede at tage det saa nøie med renligheden. Nu er laboratorietekniken kommen saa vidt, at man kan forlange selv af en, der arbeider meget, at hans laboratorium skal være rent og ordentligt. — Da Davy stod i begreb med at reise bort, saa Berzelius ham kun engang til,

idet han dagen efter spiste hos ham i hans hjem, hvis noget parvenumæssige elegance BERZELIUS ganske lunt raillerer lidt. Paa laboratoriet, da de var komne i nærmere samtale, var dog DAVY steget ned fra sin høide, han glemte sin rolle som den fornemme mand og blev en interessant og meddelsom kamerat, saa BERZELIUS befandt sig meget vel i hans selskab. De talede bl. a. sammen om DAVYS nye lære om klor, den BERZELIUS, som alt sagt, ikke kunde betragte som fuldt videnskabeligt bevist, og DAVY viste ham korrekturarkene til sine Elements of chemical philosophy, som kort efter udkom. BERZELIUS gjorde ham bl. a. opmærksom paa, at det, der stod om antimonets oxyder, ikke var ganske rigtigt, og DAVY bad om, at han, naar han havde faaet bogen ihænde, vilde meddele ham, hvad han havde at bemærke. BERZELIUS havde, siger han, al mulig grund til at være fornøiet over den dag, han tilbragte hos DAVY, i hvem han lærte at kjende en mand, som djærvt og uden forudfattede meninger kunde bryde nye baner, men som dog ikke havde gjort sig den umage at optage alle videnskabens detaljer i sig. I sidstnævnte henseende følte BERZELIUS sig ligesaa overlegen over ham, som han i alt andet følte sig ham underlegen. Under opholdet i England gjorde BERZELIUS mange andre interessante bekjendtskaber, og han var særdeles tilfreds med sin reise. Men i anledning af de bemærkninger, som DAVY havde bedet ham om, opstod der en tid efter, som det synes ved indiskretion af en fælles bekjendt, nogen misstemning, og korrespondancen mellem dem ophørte efterhaanden.

BERZELIUS fortsatte stadigt sit analysearbeide til bestemmelse af de kemiske proportioner, men ved siden deraf fandt hans store arbeidskraft tid til at beskjæftige sig med andre høist betydningsfulde arbeider, blandt hvilke først og fremst maa nævnes den kemiske nomenklatur og det kemiske tegnsprog. I disse gav han kemien store berigelser, som vi endnu den dag idag nyder godt af. Arbeidet om nomenklaturen skriver sig fra 1811, da man havde overdraget ham udarbeidelsen af en farmakopø, og tegnsproget, de kemiske formler, skriver sig fra 1814.

III.

De benævnelser, hvormed man før i tiden betegnede de forskjellige substantser, var som oftest ganske vilkaarlige og ikke udformede efter noget ledende princip; man kaldte f. ex. magnesia for magnesia alba og brunstenen for magnesia nigra, en og samme substants kunde gaa under flere ganske forskjellige navne, som f. ex. kaliumsulfat, der har havt en halv snes forskjellige benævnelser. Henimod slutningen af det 18de aarhundrede var man dog begyndt at føle nødvendigheden af mere konsekvent

gjennemførte benævnelser, og BERGMAN havde ogsaa været noget inde paa dette. Men det var først i 1787, at LAVOISIER i forening med tre af sine landsmænd, paa grundlag af et af GUYTON DE MORVEAU fem aar tidligere udkastet forslag, indførte den moderne kemiske nomenklatur, der paa en rationel og konsekvent maade angiver saavel substantsens indhold som dens forbindelsesmaade, derved at den gaar ud fra elementernes navne og til disse føier en angivelse af vedkommende kategori, oxyd, sulfat, sulfit, nitrat o. s. v. Den franske nomenklatur var, vistnok med enkelte modifikationer, bleven kjendt i Sverige ved en liden i 1795 anonymt udgivet brochure, hvis forfattere var P. AFZELIUS og EKEBERG, som ogsaa indførte de endnu i Sverige brugelige benævnelser paa surstof, vandstof og kvælstof: syre, väte og kväfve. BERZELIUS brugte denne nomenklatur, indtil han 1811 publicerede sin egen, der støttede sig til LAVOISIERS, med de tillempninger, som videnskabens fremskridt krævede; den var affattet paa latin, idet han gik ud fra, at der i hver videnskab behøves visse almindelig anerkjendte benævnelser, til hvilke de videnskabelige udtryk i de forskjellige sprog lader sig føre tilbage, idet udtrykkene ellers let kunde blive usikre og udsatte for misforstaaelse.

BERZELIUS inddelte stofferne i:

A. Imponderabilia, uveibare, nemlig positiv og negativ elektricitet, lys, varme samt magnetisme.

B. Ponderabilia, veibare.

a. Simplicia, enkelte stoffer eller elementer.

1. Surstof. BERZELIUS gav dette element en særskilt, fremtrædende plads paa grund af dets store betydning. Det var for ham den akse, hvorom hele kemien dreiede sig.

2. Metalloider. Han benyttede denne benævnelse, som oprindelig havde været brugt for de nyopdagede alkalimetaller, til at betegne de 6 stoffer, som LAVOISIER havde opstillet som ikke metalliske elementer: svovl, fosfor og kulstof samt saltsyrens, flussyrens og borsyrens endnu ikke kjendte radikaler (muriaticum, fluoricum, boracicum).

3. Metaller, til hvilke han ogsaa regnede ammonium og silicium, idet han ligesom LAVOISIER betragtede kiseljorden som en jordart.

b. Composita, sammensatte stoffer.

I. Anorganiske.

1. Brændbare stoffers forbindelser med surstof, altsaa oxyder og syrer (vore syreanhydrider). Ligesom LAVOISIER havde adskilt de forskjellige syrer af samme radikal ved benævnelser som sulfat, sulfit o. dsl., indførte BERZELIUS nu lignende udtryk

for samme metals forskjellige oxyder, saaledes f. ex. oxydum ferrosum og ferricum, eller jernoxydul og jernoxyd, medens man før kun havde adskilt dem som det sorte og det røde oxyd af jern. Han indførte ogsaa benævnelsen superoxyd.

2. Brændbare stoffers øvrige forbindelser betegnedes med endelsen -etum, f. ex. sulfuretum (subsulfuretum, supersulfuretum) cupri, svovlkobber; nu er kobbersulfid almindeligere end kobbersulfuret. Kulstofforbindelser, nu karbider, kaldtes karbureter, f. ex. carburetum ferri.
3. Oxydernes forbindelser med syrer d. v. s. salte, f. ex. sulfas cupricus, sulfas ferrosus, subnitras bismuthicus, tartras kalico-natricus, paa latin altsaa væsentlig i overensstemmelse med LAVOISIERS sulfate de fer, de cuivre o. s. v. Men paa svensk og tysk indførte han — da disse sprog lettere end de romanske kunde give udtryk for saltenes to bestanddele, syre og base — benævnelser, som vi oversætter med salpetersur baryt, svovlsurt kobberoxyd, svovlsurt jernoxydul, svovlsurt jernoxyd, saltsurt jernoxyd istedetfor svovlsurt kobber, svovlsurt eller saltsurt jern.
4. Brændbare stoffers forbindelser med oxyder, hvorhen regnedes oxysulfider o. dsl.
5. Oxydernes forbindelser med oxyder, hvorhen regnedes silikater, aluminater, stannater o. dsl.

II. Organiske. De organiske forbindelser var endnu saalidet kjendt, at nomenklaturen maatte indskrænke sig til kun at omfatte, hvad der stod i berørelse med medicin og farmaci.

BERZELIUS' nomenklatur for de anorganiske stoffer har i det hele taget vist sig saa hensigtsmæssig, at man i de siden forløbne hundrede aar ikke har behøvet at gjøre synderligt væsentlige forandringer ved den.

Medens BERZELIUS i sit arbeide med nomenklaturen kunde støtte sig til forudgangne arbeider, som han tillempede efter videnskabens fremskridt, saa var hans kemiske tegn, de tegn og formler, som vi fremdeles bruger, helt og holdent noget nyt, der ikke benyttede noget af det gamle.

De hidtil blandt kemikerne brugelige tegn var de gamle fra alkemisterne nedarvede metalttegn (planeternes tegn), samt endel senere opkomne, af linier, cirkler, triangler o. dsl. dannede tegn, der var ganske vilkaarligt valgte og derfor vanskelige at erindre. Endnu paa LAVOISIERS tid brugte man disse tegn; hverken BERGMAN eller SCHEELE eller nogen af de andre i det 18de aarhundrede havde noget andet. Men alle følte, at disse gamle tegn ikke længere kunde strække til, og der blev gjort

flere forsøg paa at sætte nye istedet. Saaledes havde to af LAVOISIERS elever i 1787 gjort forslag til nye tegn, der kunde ordnes og sammenstilles efter et ledende princip, f. ex.:

surstof . . .	—	kvælstofoxyd . . .	⌜
kvælstof . . .	|	salpetersyre	⌞ o. s. v.

Her er vistnok et tydeligt fremskridt at se; men tegnene var endnu for tungvindte til at kunne slaa igjennem. Bedre var de tegn, som DALTON gav i 1804:

vandstof . . .	⊙ = 1	vand	○⊙
surstof	○ = 6,5	kuloxyd . .	⊙◍
kulstof	◍ = 5	kulsyre . .	○◍○ o. s. v.

men disse lader sig, som man let forstaar, kun med yderste vanskelighed anvende paa noget mere komplicerede sammensætninger, og de kom heller ikke til almindelig afbenyttelse. Man brugte saagodtsom overalt helt til 1814 de gamle nedarvede tegn. Men eftersom antallet af kjendte stoffer øgedes, vilde det blive ligefrem umuligt at finde nye tegn og beholde dem i hukommelsen, ligesom ogsaa anvendelsen i trykte afhandlinger naturligvis var i høieste grad ubekvem. BERZELIUS var den første, som fik orden i dette; han forstod, at et kemisk tegnsprog umuligt vilde kunne gjøre nogen nytte eller faa nogen praktisk anvendelse, medmindre man ganske opgav figurerne og udelukkende holdt sig til de almindelige bogstaver og tal. Han foreslog derfor, at man som kemiske tegn skulde anvende forbogstavet af elementernes latinske navn. Disse bogstaver skulde imidlertid ikke alene kvalitativt betegne elementets navn, men de involverede tillige noget kvantitativt, dets vigtigste kemiske konstant, atomvægten, saa at f. ex. O ikke betyder surstof, men betyder 100 vægtsdele surstof. Dette sidste, at give tegnet en kvantitativ betydning, var, som vi erindrer, 10 aar tidligere foreslaaet af DALTON for hans tegn. Det nye tegnsprog betegner ogsaa et høist vigtigt fremskridt derigjennem, at det tillader at udtrykke en kjendt kemisk proces ved simple ligninger, noget, som ved de gamle tegn var ligefrem umuligt. Da BERZELIUS offentliggjorde sit tegnsprog, meddelte han tillige (1814) en foreløbig tabel over atomvægterne og gav nogle exempler paa tegnsprogets anvendelse. De ældste formler ser i visse maader lidt anderledes ud end de nuværende, idet BERZELIUS skrev S + 3O for svovlsyre (vort svovltrioxyd) eller overhovedet for en forbindelse af 2 elementer satte + imellem; ved saltene satte han dog kun + mellem syren og basen, ligesom tallet sattes tilhøire oventil, for exempel SO^3 + CuO, svovlsurt kobberoxyd. For at undgaa forvexling med algebraiske exponenter sattes senere tallene nedentil, saaledes som vi nu

pleier at gjøre. Forskjellige saadanne modifikationer har tegnsproget vistnok i tidens løb undergaaet, men ellers har det i sine hovedtræk holdt sig uforandret; det har været en mægtig løftestang for den kemiske forskning, og man vilde ikke være istand til at være det foruden.

Afhandlingen om de kemiske formler skriver sig, som allerede anført, fra 1814, da den offentliggjordes i en engelsk journal, men samme aar udgav han den ogsaa paa svensk, i en mærkelig afhandling om et nyt kemisk mineralsystem, i hvilken bl. a. kiselsyrens kemiske natur for første gang blev bragt paa det rene. Mineralogien stod ved den tid kun i en fjernere forbindelse med kemien, idet den væsentligt kun behandledes naturhistorisk, og BERZELIUS' samtidige, FRIEDRICH MOHS, en af tidens allerførste mineraloger, tillagde endogsaaa mineralernes kemiske sammensætning ligefrem ingen betydning. Vistnok havde den franske mineralog HAÜY, en menneskealder tidligere, lagt vægt paa at faa mineralernes sammensætning bestemt ved analyser, og endnu tidligere, allerede omkring midten af det 18de aarhundrede, havde i Sverige A. F. CRONSTEDT forsøgt en klassifikation af mineralriget efter kemiske principer, ligesom ogsaa BERGMAN, men dette var senere traadt i baggrunden for den især i Tyskland udviklede rent naturhistoriske retning.

Anledningen til at BERZELIUS begyndte at beskjæftige sig med mineralogien var, at han i 1813 havde faaet foræret en mineralsamling, men da han skulde ordne den, fandt han, at de brugelige systemer ikke tilfredsstillede ham, og navnlig voldte det vanskelighed at indordne den allervigtigste klasse af mineralriget, de egentlige stene, silikaterne. Da disse indeholder forskjellige basiske jordarter i forbindelse med kiseljord, forekom det ham rimeligt, hvad forøvrigt SCHEELE allerede havde anet, at kiseljorden maatte være en syre, og silikaternes sammensætning analog med de øvrige saltes, saa de maatte være sammensatte efter de for saltene fundne lovmæssigheder ved de kemiske proportioner. Da han allerede tilnærmelsesvis havde bestemt kiseljordens indhold af surstof, forsøgte han at prøve denne tankes rigtighed ved en beregning, til hvilken han valgte et silikat med kun en base, nemlig KLAPROTHS analyse af tavlespat (Wollastonit), og det viste sig da straks, at kiselsyrens surstofmængde forholdt sig til kalkens som 2 : 1. Han gjennemregnede derefter en stor del af de paalideligste silikatanalyser, og det viste sig, at surstofmængden i kiselsyre og base forholdt sig som 3 : 1, 2 : 1 eller 1 : 1. Navnlig var han frapperet over feldspatens sammensætning, der viste sig analog med sammensætningen af alun, og denne analogi bevirkede, at han gav kiselsyren formelen SiO_3 ligesom svovlsyren SO_3; man har nemlig $KO . SiO_3 + Al_2O_3 . 3SiO_3$ og $KO . SO_3 + Al_2O_3 . 3SO_3$. Da han saaledes havde faaet besked

om silikaterne, tog han de øvrige mineralgrupper for sig og ordnede hele mineralriget efter et kemisk system. Der blev vistnok i begyndelsen reist modstand, tildels endog noksaa stærk, fra de rent naturhistoriske mineralogers side, men den faldt snart bort, og BERZELIUS' idé er fremdeles hovedgrundvolden for de endnu brugelige mineralogiske systemer.

Da BERZELIUS nu var begyndt at interessere sig for mineralogien, fulgte han gjerne en indbydelse fra den gamle kemiker GAHN om at komme til Falun og deltage i mineralogiske exkursioner. GAHN havde været en ven af SCHEELE og var selv en udmærket dygtig kemiker, som især var en stor mester i at bruge blæserøret. BERZELIUS lærte kunsten af ham og fandt siden blæserøret ganske uundværligt ved sine mineralogiske undersøgelser. GAHN fik ham og nogle andre med paa at indkjøbe en ved Gripsholm beliggende svovlsyrefabrik, hvor man benyttede raasvovl fra Falun. Ved at undersøge det slam, som afsatte sig, lykkedes det BERZELIUS at opdage et nyt, hidtil ikke kjendt grundstof, som han kaldte selen (1817). Med hensyn til denne svovlsyrefabrik siger han ellers, at han ikke har bidraget synderligt til dens forbedring i kemisk henseende. Om han end selvfølgeligt kunde erkjende videnskabens anvendelse i produktivt øiemed, saa havde dog han for sin del ikke nogen interesse af en undersøgelse, som ikke havde til formaal at faa vide noget; han havde ingen glæde af at anvende videnskaben til at skaffe indtægt; det er vist, siger han, en lignende feil i min organisation, som naar en gjærrig uafladelig samler skatter, men ikke vil bruge dem.

Samme aar som BERZELIUS opdagede selen (1817), blev han kaldet til Berlins universitet som KLAPROTHS efterfølger; han skulde selv bestemme sine lønningsvilkaar. Tilbudet var saaledes baade ærefuldt og fordelagtigt; men BERZELIUS afslog det, da han ikke vilde forlade sit fædreland, som han havde at takke for tilstrækkeligt udkomme under fuld frihed til videnskabeligt arbeide.

Ved undersøgelserne om de kemiske proportioner, som BERZELIUS stadigt med stor ihærdighed fortsatte ved siden af alle sine andre arbeider, havde han ikke tabt de organiske forbindelser af sigte. Han havde allerede ved begyndelsen af sit arbeide, i 1807, gjort nogle foreløbige forsøg paa analyser af enkelte organiske syrer, men fik ikke gode resultater og afbrød arbeidet for atter 3 aar senere at gjenoptage det; men han blev heller ikke denne gang færdig, da hans andre undersøgelser lagde for stærkt beslag paa ham, og det var først i 1814, at han kom saa vidt, at han kunde publicere sine forsøg over de bestemte forhold, i hvilke den organiske naturs elementer indgaar forbindelser.

De organiske stoffers sammensætning var hidtil saagodtsom ikke kjendt. LAVOISIER havde forsøgt at forbrænde afveiede mængder i afmaalt surstofvolum og bestemme mængden af den dannede kulsyregas samt det tilbageblivende surstof; han kunde da af ligningen: substants + medgaaet surstof = kulsyregas + vand, hvor han kjendte de 3 første led, beregne mængden af det ved forbrændingen dannede vand, og deraf igjen substantsens indhold af vandstof. Men det var kun et faatal af substantser, hvis sammensætning han fik undersøgt, og han fik kun lidet rigtige resultater. GAY-LUSSAC og THÉNARD forbedrede methoden ved istedetfor afmaalt surstofvolum at anvende oxydationsmidler med kjendt indhold af surstof. De blandede den afveiede organiske substants med en ligeledes afveiet mængde klorsur kali og formede deraf smaa kugler, som de ved hjælp af en dertil indrettet hane lod falde ned i et til glødhede ophedet vertikalt stillet rør, der var forsynet med et afledningsrør for kulsyregasen og det overskydende surstof.

BERZELIUS forandrede nu denne methode derhen, at han bestemte direkte og vægtsanalytisk baade kulsyregasen og vandet; han anvendte et horizontalt glasrør, hvori den afveiede substants ophededes med en blanding af klorsur kali og klornatrium, og fik derved en jævnere, mindre explosionsartet forbrænding end ved det førstnævnte salt alene. Glasrøret var sat i forbindelse med et lidet kugleforlag og et klorkalciumrør til veining af det dannede vand, medens kulsyregasen blev opsamlet over kviksølv i en glasklokke, hvor der var anbragt et lidet veiet glaskar fyldt med kalilud. De analyser, som BERZELIUS paa denne maade udførte i 1814, betegner et meget betydeligt fremskridt fra GAY-LUSSACS og THÉNARDS, og de var i det hele taget de første virkelig brugbare bestemmelser af organiske stoffers sammensætning. Hans methode, der er karakteriseret ved anvendelsen af et horizontalt forbrændingsrør samt direkte vægtsanalytisk bestemmelse af kulstof og vandstof, er i virkeligheden grundlaget for den endnu brugelige elementaranalyse, der gjennem anvendelsen af kobberoxyd samt LIEBIGS kaliapparat er bleven bekvemmere og lettere i udførelsen.

IV.

Det store arbeide med de kemiske proportioner naaede først sin afslutning i 1818, da BERZELIUS i 3die del af lærebogen kunde meddele en fuldstændig atomvægtstabel. Samtidig gav han en samlet fremstilling af sit kemiske system og den elektrokemiske theori, hvorhos bogen ogsaa indeholder beskrivelser og tegninger af kemiske apparater.

Atomvægtstabellen af 1818 indeholder atomvægterne for henimod 50 grundstoffer, og samtidig meddeltes den procentiske sammensætning af ikke langt fra 2000 forskjellige forbindelser, der for den allerstørste del var analyserede af ham selv og kun for en ringe del af hans elever, af hvilke her alene skal nævnes brugseieren J. A. Arfvedson, der opdagede lithium (1817). Her var nu fremlagt et rent overvældende stort bevismateriale for de kemiske proportioner, for lovene om de faste og multiple forhold, disse love, som man, siger Söderbaum, mere havde anet og følt maatte være rigtige, men som først nu fik det fuldt exakte bevis. Naar man betænker de omstændigheder, under hvilke Berzelius i et tidsrum af ikke stort mere end et halvt snes aar tilveiebragte dette uhyre store forsøgsmateriale, som selv i vore dage, under saa langt gunstigere omstændigheder, skulde synes at maatte kræve mindst en menneskealder, saa faar man et dybt indtryk af den arbeidskraft og den faste villies udholdenhed, som han var i besiddelse af. Han arbeidede ganske alene, uden nogen assistent, og i et laboratorium, der var i høieste grad tarveligt udstyret; Stockholms afsides beliggenhed under den tids daarlige kommunikationer vanskeliggjorde alle anskaffelser af reagentser og redskaber; han maatte selv, personligt uden nogen hjælp, endog fremstille saa simple ting som saltsyre og kalilud, og han maatte, som alt før er sagt, selv udarbeide alle analysemethoder — alt dette paa samme tid som han var optaget af lærervirksomhed og i den første tid ogsaa af lægepraxis. Og ved siden af alt dette gav han os i det samme tidsrum de kemiske benævnelser og formler, grundlagde et nyt system for mineralogien og uddannede princippet for den organiske analyse — det hele er næsten utroligt.

Berzelius' store forsøgsmateriale foreligger ikke samlet i en særskilt bog, men bestaar af en hel række mindre afhandlinger i forskjellige inden- og udenlandske tidsskrifter, og hver enkelt af disse smaa afhandlinger, der ikke indeholder noget andet end de tørre analysedata, det rent faktiske, gjør nærmest, som Söderbaum bemærker, et noget uanseeligt indtryk; men som helhed udgjør de et af de allerstørste og vigtigste videnskabelige arbeider, som neppe har noget tilsvarende, og som vil staa til alle tider.

Om paalideligheden af Berzelius' atomvægtsbestemmelser vil man faa et begreb, naar man sammenligner dem med Daltons fra 1810 og med de nu antagne. Berzelius' tal gaar ud fra o = 100, efter den fremtrædende betydning, han tillagde surstoffet, men er her for sammenligningens skyld omregnet til o = 16.

	Dalton 1810	Berzelius 1818	Nu
Surstof	16	16	16
Vandstof	1,14	1,0614	1,008
Kvælstof[1]	15	28,10 = 2 × 14,05	14,01
Klor[1]	—	70,82 = 2 × 35,41	35,46
Svovl	29,7	32,185	32,07
Kulstof	12,3	12,053	12,00
Kisel	—	47,427 = $\frac{3}{2}$ × 31,62	28,3
Jern	57,1	108,549 = 2 × 54,275	55,85
Bly	217,1	414,24 = 2 × 207,12	207,10
Kalium	—	156,773 = 4 × 39,193	39,10
Sølv	114,3	432,513 = 4 × 108,128	107,88

Ved beregningen af atomvægterne maa man som bekjendt gaa ud fra visse forudsætninger om antallet af de i den analyserede forbindelse indeholdte atomer, og Berzelius tog, foruden de erfaringer, han havde gjort om syrernes og basernes surstofforhold, som udgangspunkt den antagelse, at atomerne alene kunde forbinde sig i de simpleste forhold AB, AB_2, AB_3 o. s. v., og efter denne forudsætning, idet han ikke vilde antage andre forbindelsesforhold som f. ex. A_2B_3, skrev han jernoxydul FeO_2 og jernoxyd FeO_3 (nu FeO og Fe_2O_3), sølvoxyd og kali AgO_2 og KO_2 (nu Ag_2O og K_2O), baryt BaO_2 (nu BaO) o. s. fr. Og efter Gay-Lussacs paavisning af gasformede forbindelsers volum antog han for de elementer, som kjendes i gasform, at et volum svarer til et atom — og skrev derfor vandet H_2O, ligesom vi nu ogsaa gjør det. — Hvad kvælstof og klor angaar, saa erkjendte Berzelius disse endnu ikke for enkelte stoffer; det førstnævnte betragtede han som et oxyd af et hypothetisk nitricum (N = 75,63), skrev det NO = 175,63 (75,63 + 100), kvælstofoxydul NO_2, kvælstofoxyd NO_3, salpetersyrling NO_4, salpetersyre NO_6. Da klor var oxyderet saltsyre, vilde han, som allerede sagt, ikke erkjende det for noget enkelt stof, men han gik ud fra, at saltsyren var en surstofforbindelse af et hypothetisk muriaticum (M = 142,65), og skrev derefter saltsyre MO_2, klor MO_3, underklorsyre MO_4 og klorsyren MO_8, klorsur kali $KO_2 + 2MO_8$ o. s. v. Han holdt paa, at denne række MO_2, MO_3, MO_4, MO_8 var i harmoni med læren om de bestemte proportioner, medens der ved antagelsen af klor som element vilde fremkomme et pludseligt sprang fra ClO til ClO_5, hvad der var ganske uden noget tilsvarende ellers.

Berzelius holdt nemlig med stor ihærdighed fast ved Lavoisiers lære, at surstoffet var det syredannende princip, og at metallerne ikke kunde

[1] Omregnet til elementer.

forbinde sig med syrerne uden først at have optaget surstof, men naar alle syrer, saaledes ogsaa saltsyren, indeholdt surstof, saa kunde dens oxydationsprodukt umuligt være et enkelt stof, saltsyren maatte være MO_2 og klor MO_3. Berzelius' kemiske lærebygning eller system var i det hele taget en ligefrem fortsættelse og udvidelse af Lavoisiers, og ligesom hos denne indtog ogsaa hos Berzelius surstoffet, som vi allerede har nævnt, den centrale plads. Lavoisiers lære, at syrerne var oxyder af de ikke metalliske stoffer, udvidede Berzelius derhen, at surstoffet ikke alene var det syredannende princip, men ogsaa det basedannende; enhver saltbase, sagde han, er ogsaa en surstofforbindelse af metaller eller metalartede substantser, ved hvilket sidste udtryk han tænkte paa ammonium, hvis amalgam han selv havde fremstillet. Alle salte blev da sammensat af 2 surstofforbindelser, en syre og en base, f. ex. svovlsur baryt, salpetersurt blyoxyd, saltsurt jernoxyd o. s. v. Disse 3 klasser, syrer, baser og salte, udgjorde den tid det allervæsentligste — mere end ni tiendedele kan man vist trygt sige — af den gjennemforskede del af kemien, og alle var de altsaa afhængige af surstoffet, som paa den maade blev den akse, hvorom den hele kemi dreiede sig. Noget efter at Davy havde erkjendt klorets elementare natur, havde han (1815) opdaget jodpentoxydet og fundet, at det ikke i og for sig var nogen syre, men at jodsyren først dannedes ved dets forening med vand, og kort efter havde Dulong udtalt den mening, at det var vandstoffet, som var det syredannende princip, saa at ikke blot saltsyren, men ogsaa svovlsyren, salpetersyren og alle de øvrige var vandstofforbindelser af enkelte eller sammensatte radikaler. Saadanne anskuelser indeholdt naturligvis et angreb paa den hele lærebygning, som havde surstoffet til centralpunkt, og Berzelius bekjæmpede dem paa det eftertrykkeligste. Det er ganske vist rigtigt, som Söderbaum mener, at den ledende grundtanke for Berzelius' modstand her var opretholdelsen af surstof-salttheorien; han kjæmpede, kan man vel sige, pro aris et focis. At denne modstand i længden viste sig at være forgjæves, vil vi senere se; men om den ikke kunde redde surstoftheorien, gav den dog en længere udsættelse, idet Berzelius' konsekvent gjennemførte system var til saa stor nytte for kemikerne, at læren om vandstofsyrerne efterhaanden traadte i baggrunden, og mere end en menneskealder gik hen, før den kunde trænge igjennem.

Berzelius' elektrokemiske theori udgjør en væsentlig del af hans kemiske lærebygning, der blev fremstillet i lærebogens 3die del som en indledning, under titelen: forsøg til en theoretisk anskuelse om de kemiske proportioners og elektricitetens indflydelse som kemisk agens; den blev ogsaa særskilt udgivet og oversat paa flere sprog. Berzelius tog her et

ganske andet udgangspunkt end det, DAVY i sin elektrokemiske lære var gaaet ud fra; medens denne tænkte sig, at det først var ved kontakten, at smaadelene af de forskjellige stoffer, der havde indbyrdes affinitet, blev modsat elektrisk ladede, mente BERZELIUS, at hver mindste del allerede i og for sig var elektrisk ladet, at, med andre ord, den elektriske ladningstilstand var en smaadelene fra først af tilliggende egenskab. Han gik ud fra, at stofferne havde elektrisk polaritet — ligesom turmalin, som han tog til exempel —, og sluttede deraf, at deres mindste dele, som ikke kan have andre egenskaber end det hele, maatte befinde sig i lignende tilstand, at altsaa hvert eneste atom havde elektrisk polaritet, — men dog saaledes, at de forskjellige poler havde forskjellige elektricitetsmængder, saa at den positive kunde forherske hos det ene atom, medens den negative pol forherskede hos det andet. Han inddelte derefter alle grundstofferne i to store hovedafdelinger, elektropositive og elektronegative. Rækken af de sidste begynder med surstoffet, det elektronegativeste af alle stoffer, det eneste, hvis elektriske forhold stedse er uforandret, medens den positive række begynder med guld og slutter med kalium. Ogsaa de sammensatte stoffer, væsentligst surstofforbindelserne, inddeles paa lignende maade i elektronegative (syrerne) og elektropositive (baserne). Den kemiske forbindelse fremkom ved tiltrækning af atomernes uensartede poler; naar syrerne neutraliserede baserne, dannedes saltene, den 3die klasse, de indifferente, der hverken var positive eller negative. Ved disse antagelser bragte BERZELIUS elektriciteten i nær sammenhæng med den kemiske affinitet, og elektriciteten blev aarsagen til enhver kemisk virkning.

Det var den ligefremme følge af denne theori, at den dermed sammenhængende kemiske lærebygning maatte blive udpræget dualistisk. Er theorien rigtig, siger BERZELIUS, saa maa enhver kemisk forbindelse ene og alene afhænge af to kræfter, + og — elektricitet, og enhver forbindelse maa saaledes være sammensat af to dele, der er forenede ved virkningen af deres elektrokemiske reaktion, da der ikke gives nogen tredie kraft. Følgelig maa ethvert sammensat stof, uanseet antallet af dets bestanddele, kunne deles i to dele, en + og en — elektrisk; saaledes er det svovlsure natron ikke sammensat af svovl, surstof og natrium, men af svovlsyre og natron, og hver af disse to kan igjen deles i en elektropositiv og en elektronegativ bestanddel, og ligeledes er alun ikke at betragte som umiddelbart sammensat af sine elementer, men den er et produkt af reaktionen mellem svovlsur lerjord som negativ bestanddel og svovlsurt kali som positiv. Forbindelser af 2 grundstoffer som $\overset{+}{Na}\overset{-}{O}$ og $\overset{+}{S}\overset{-}{O_3}$ betegnedes som sammensatte atomer af 1ste orden, medens forbindelser

som $\overset{+}{Na}O + \overset{-}{SO_3}$ og lignende salte betegnedes som værende af 2den orden, og endnu mere sammensatte som alun, af 3die orden. Saadanne dualistiske betragtninger af enhver forbindelse som sammensat af to bestanddele findes for saltenes vedkommende hos LAVOISIER og er at føre tilbage til dennes lærer ROUELLE, og de var i det hele taget langtfra fremmede for tidens kemikere; men BERZELIUS lod dem fremtræde som en nødvendig konsekvents af den elektrokemiske theori, og derved grundlagde han for den anorganiske kemis vedkommende en kemisk systematik, der var saa fast bygget, at den gjennem lange tider blev ubetinget herskende blandt kemikerne.

Vi kan ikke slutte omtalen af lærebogens sidste del uden med et par ord at nævne de deri indeholdte beskrivelser af kemiske apparater, men vi vil her alene berøre den del af laboratorietekniken, som hidrører fra BERZELIUS selv. Hvad de kemiske laboratorier angaar, saa var disse siden gammel tid — og vedblev endnu længe at være det — gjerne murede hvælvinger med smaa vinduer, men BERZELIUS arbeidede i almindelige værelser, hvor der var lys og luft nok. En af hans elever, som kom til ham nogle aar efter, det var WÖHLER i 1824, gav i et brev hjem udtryk for sin overraskelse ved ikke at være kommen til saadant et laboratorium, som han havde været vant til, med skorsten og store ovner, sodede murvægge og halvmørke, hvor man frøs bestandigt. BERZELIUS maatte naturligvis endnu i mange øiemed bruge kul og kulild, men han indførte en stor forbedring ved den efter ham opkaldte Berzeliuslampe, en større spirituslampe, som, før gasen kom i almindelig brug omkring 60-aarene, fandtes paa alle laboratorier. Og den mindre spirituslampe, denne glaslampe, som vi endnu den dag idag af og til betjener os af, den skyldes ogsaa BERZELIUS. Til at forbinde gasledningsrør eller andre apparater med hinanden maatte man før bruge saakaldte luta, masser af ler eller andre plastiske substantser, som lagdes omkring, sammenholdt af et lærredsstykke, en baade besværlig og lidet holdbar forbindelse. BERZELIUS var den første, som begyndte at indføre kautschuk, vistnok endnu ikke i form af rør, som dengang ikke gik i handelen, men i form af tynde plader, der ved svag opvarmning bragtes til at klæbe sammen og derefter omvikledes med traad. Saa har vi sprøiteflasken, som vi alle bruger hver dag, den har vi faaet af BERZELIUS, og endelig er at nævne tilslut, men ikke sidst, det næsten alleruundværligste, vi har mellem hænderne, reagensrøret. BERZELIUS omtaler det som et enkelt redskab, der fortjener opmærksomhed, da det tillader anvendelsen af ganske smaa mængder opløsning til udfældninger o. dsl. Han havde ikke noget særskilt navn paa det; men den almindelige benævnelse kom i brug omkring 1828, da det

begyndte at komme i handelen. Den øvelse i glasblæsekunsten, som BERZELIUS skaffede sig i sine sommerferier i studenteraarene, er aabenbart bleven godt udnyttet.

BERZELIUS' private laboratorium havde i de senere aar ogsaa tjent som arbeidsrum for endel yngre saavel indenlandske som udenlandske kemikere, blandt hvilke er at nævne, foruden ARFVEDSON, C. G. GMELIN, senere professor i Tübingen, som var der 1814—15, N. G. SEFSTRÖM, som senere (1830) opdagede vanadium, samt grev H. G. TROLLE-WACHTMEISTER, en stor eiendomsbesidder og magnat i Skaane, og bergmester PETER STRØM (1816—17), den eneste nordmand, som har arbeidet der. — Her kunde maaske ogsaa være stedet til at nævne, at BERZELIUS i anledning af kong KARL JOHANS kroning 1818 blev ophøiet i adelsstanden; i almindelighed maatte man forandre navn ved saadanne anledninger, men BERZELIUS fik beholde sit gode ærlige navn. Men han havde ikke raad til at betale omkostningerne ved introduktionen paa ridderhuset før et par aar efter.

Da nu BERZELIUS ved udgivelsen af sidste del af sin bog var naaet til en foreløbig afslutning af sit store arbeide, var han 39 aar gammel. Han havde naaet manddommens kraftigste aar under et uafbrudt strængt arbeidsliv, under hvilket han neppe havde havt anden ferie end Englandsreisen i 1812, og livet havde taget stærkt paa hans helbred. Allerede i længere tid havde han været stærkt plaget af migræne, men vaaren 1818 begyndte han at lide af en nervøs hjertesygdom, der satte ham i en rent apathisk tilstand og gjorde ham uskikket til alt arbeide. Lægerne raadede ham til at reise bort, og grew LÖWENHIELM, som nylig var udnævnt til gesandt i Paris, tilbød ham fri reise i sit følge; men han syntes ikke, han kunde modtage tilbudet, da han ikke havde midler til at opholde sig der. LÖWENHIELM udvirkede imidlertid, at han fik et stipendium af salpeterfondet for i udlandet at sætte sig ind i de nyere forbedringer i krudtfabrikationen, og saa reiste de i juli over England, hvor han dog ikke traf DAVY hjemme, til Paris, hvor han kom i august, og hvor han boede som gjæst hos gesandten. Gjennem BERTHOLLET blev han snart kjendt med de franske videnskabsmænd, som gav ham den hjerteligste modtagelse, og med kemikerne, navnlig THÉNARD, GAY-LUSSAC, DULONG og CHEVREUL, kom han i omgang, ganske som om de skulde have været gamle studenterkamerater. HAÜY, CUVIER og BRONGNIART gjennemgik de mineralogiske og geologiske samlinger og gjorde exkursioner med ham, han fulgte THÉNARDS undersøgelser over vandstofhyperoxydet og CHEVREULS over forsæbningen, GAY-LUSSAC satte ham ind i salpeterraffinering og krudttilvirkning, BIOT gjennemgik polarisationsfænomenerne med ham, og han hørte mange forelæsninger. Vistnok blev under forelæsningerne den beskedne BERZELIUS af og

til fortvivlet over den artighed, man viste ham ved at give ham plads ved siden af professoren og stadig citere hans arbeider under mange komplimenter; det var saa, siger han, at de holdt paa at kjøre mig ud af auditoriet, men jeg maatte holde ud, for jeg lærte saa meget af dem. I akademiets møder, hvor han som korresponderende medlem stadigt var tilstede, blev der ogsaa vist ham stor opmærksomhed; det blev officielt sagt ham, som en ham tilkommende opreisning, at hvis akademiet, dengang Davy fik Voltaprisen, havde kjendt hans og Hisingers arbeide, vilde prisen have været delt mellem dem. De franske kemikere bistod ham ogsaa med at oversætte hans arbeider over de kemiske proportioner og den elektrokemiske theorie samt mineralsystemet. Efter indbydelse af Berthollet tilbragte han en længere tid paa hans eiendom paa landet, hvor der var indrettet et godt laboratorium. Han gjorde her en del mineralanalyser, og sammen med Dulong udførte han en nøiagtigere bestemmelse af vandets sammensætning; de bestemte ogsaa egenvægterne af endel af de vigtigste gasarter samt kulstoffets atomvægt. Da Berzelius forlod Paris efter mere end $^3/_4$ aars ophold, havde han ved Löwenhielms gjæstfrihed sparet saa meget af sine penge, at han kunde sende hjem 12 store pakkasser med apparater og kemikalier, saa han nu endelig opnaaede at faa sit laboratorium i Stockholm ligesaa godt udstyret som nogen anden kemikers. Hjemreisen gik over Schweiz og Tyskland, hvor han bl. a. opholdt sig et par uger i Berlin. Den preussiske undervisningsminister bad ham, da han ikke havde villet selv overtage professoratet i kemi ved Berlins universitet, udpege en af sine elever dertil; men Berzelius foreslog, at stillingen skulde overdrages til Mitscherlich, efter at denne havde arbeidet en tid hos ham i Stockholm. Mitscherlich, som da kun var 25 aar gammel, havde henledet opmærksomheden paa sig ved sin opdagelse af isomorfien.

Da Berzelius kom hjem i september 1819, mødtes han med den behagelige underretning, at han var bleven valgt til Vetenskapsakademiens sekretær, og hans bohave var allerede flyttet til den nye embedsbolig, som han straks tog i brug. Hans helbred havde bedret sig betydeligt, og han havde nu ogsaa faaet rundelige indtægter, saa han følte sig meget lykkelig og tilfreds.

V.

Efterat Berzelius havde overtaget sekretærstillingen, søgte han at gjennemføre endel forandringer i akademiets noget forældede organisation, overensstemmende med de erfaringer, han i udlandet havde høstet om de lærde selskaber, og nye grundregler for akademiet blev derefter vedtagne

i 1821. Man fik nu bl. a. faste regler for indvalg af medlemmer, der hidtil havde foregaaet ganske vilkaarligt og tilfældigt, og der blev indført en aarlig høitidsdag, paa hvilken der skulde redegjøres for de forskjellige videnskabers fremskridt i de forløbne aar. BERZELIUS interesserede sig meget for disse saakaldte Aarsberetninger, og han paatog sig at skrive dem for kemiens og dens nærmeste hjælpevidenskabers vedkommende; den første leverede han i 1821, og med den ham egne ihærdighed fortsatte han dem hvert eneste aar lige til sin død. De udgjør en stor række paa ikke mindre end 27 bind, og de er af betydelig interesse, navnlig derved, at de foruden at referere de udkomne arbeider, tillige undergiver dem en indgaaende kritisk behandling. Disse aarsberetninger, som vi senere oftere kommer at citere, er aldeles uundværlige for studiet af kemiens udvikling i 20-, 30- og 40-aarene. Ogsaa paa flere andre maader har BERZELIUS bidraget til akademiets fremme; han grundlagde de mineralogiske samlinger, og han udvidede de botaniske og zoologiske, og endelig var det væsentligt hans initiativ, som skaffede akademiet sin egen bygning. Af de mange andre hverv, han efter sin stilling som akademiets sekretær maatte overtage, kan her ogsaa nævnes arbeidet med nyt maal og vægt, fra 1822 til 1826.

Nogen tid efterat BERZELIUS var kommen tilbage fra sin udenlandsreise, ankom MITSCHERLICH, som forblev i Stockholm i 1820 og endel af det følgende aar, i hvilken tid foruden ham tillige to andre tyske videnskabsmænd, kemikeren HEINRICH ROSE og hans bror, mineralogen GUSTAV ROSE, samt finlænderen v. BONSDORFF arbeidede i BERZELIUS' laboratorium, hvor der forelaa et vigtigt arbeidsstof i den revision af atomvægterne, som foranledigedes af de to betydningsfulde opdagelser, som var blevne bekjendt i slutningen af 1819, nemlig DULONG-PETITS lov, at elementerne har samme atomvarme, samt MITSCHERLICHS opdagelse af isomorfien. Det var navnlig denne sidste, som BERZELIUS den tid særligt fæstede sig ved som et værdifuldt hjælpemiddel for atomvægtsbestemmelserne. Naar man nemlig gaar ud fra, at isomorfe stoffer indeholder samme antal atomer, saa vil, hvis dette antal er givet for et af stofferne, det dermed ogsaa være givet for de øvrige. Blandt de forandringer i atomvægterne, som MITSCHERLICHS opdagelse foranledigede, skal vi først nævne, at kromaternes analogi og isomorfi med sulfaterne førte til formelen CrO_3 for kromsyren (kromtrioxydet; ved svovlsyren menes svovltrioxydet, SO_3), og dermed var formelen for det grønne kromoxyd givet, Cr_2O_3. Efter dettes isomorfi med jernoxyd og lerjord fik jernets to oxyder formlerne FeO og Fe_2O_3, og med jernoxydul fulgte MgO, ZnO, MnO o. s. v. Atomvægterne for alle disse stoffer blev altsaa nu sat til det halve af før, og dermed kom de

ind under Dulong-Petits lov. Da nu alle disse stærke baser viste sig at være monoxyder, blev ogsaa kali og sølvoxyd skrevne KO og AgO, idet de forrige atomvægter halveredes. Ved at dividere dem med 4 vilde de være komne ind under Dulong-Petits lov, men Berzelius holdt det dog for rimeligst, at de havde samme atomistiske forhold, som de andre stærke baser gjennemgaaende havde vist; han vilde overhovedet nødigt gjøre forandringer i atomvægterne, som vilde have usandsynlige atomistiske forhold til følge, og var i det hele taget tilbøielig til at vise varsomhed i at foretage forandringer.

Opdagelsen af isomorfien havde selvfølgelig ogsaa betydning for mineralsystemet, og den foranledigede Berzelius til i sit laboratorium at lade analysere en række forskjellige mineraler, saaledes augiterne af Heinrich Rose 1820, hornblenderne aaret efter af v. Bonsdorff, og granaterne af Trolle-Wachtmeister 1824. Det viste sig da, at kalk, magnesia, jernoxydul og manganoxydul, samt ligeledes lerjord og jernoxyd, i et og samme mineralspecies kunde erstatte hinanden i meget forskjellige forhold, helt eller delvis, uden at mineralernes karakter forandredes, og Berzelius fandt sig derefter foranlediget til (i 1824) at foretage den forandring i mineralsystemet, at det istedetfor at have været ordnet efter de elektropositive bestanddele, baserne, nu blev ordnet efter de elektronegative, hvor isomorfien i mindre grad gjør sig gjældende. Med hensyn til mineralernes bestemmelse havde Berzelius under sit ophold i udlandet fundet, at man kjendte altfor lidet til den nytte, man derved kunde have af blæserøret, og han havde derfor, kort efter at han var vendt hjem igjen, udgivet et skrift om brugen af dette redskab, i hvilket han tog anledning til at meddele en hel del forbedrede methoder, som skyldtes Gahn, men som denne selv ikke havde publiceret.

Ellers foretog Berzelius i denne tid atter en udenlandsreise for at gjennemgaa en kur i Karlsbad. Han blev der anmodet om at analysere Karlsbadervandet, og i 1822 offentliggjorde han analysen, ved hvilken det havde lykkedes ham at paavise tilstedeværelsen af endel stoffer, som hidtil ikke havde været iagttagne i saadanne vande, navnlig strontian og fosfater. Under en reise i omegnen traf han sammen med Goethe, der viste sig noksaa overlegen og ikke engang henvendte et ord til ham; men den beskedne Berzelius var ubeskrivelig fornøiet, siger han, over bare at have faaet anledning til at se denne store mand. Da de dagen efter mødtes ved en exkursion til en gammel vulkan, kom imidlertid Goethe i samtale med ham, og da der var tvivl om bestemmelsen af et der fundet mineral, tog Berzelius blæserøret frem og afgjorde sagen paa stedet. Goethe, som aldrig før havde seet et blæserør, blev meget interesseret, og Berzelius

maatte blive over hele den næste dag for at vise ham, hvorledes man arbeidede dermed. Her kan maaske tilføies, at da BERZELIUS nogle aar efter paa en udenlandsreise hilste paa GOETHE i Weimar, kjendte den store mand ham ikke igjen og havde ingen erindring om ham.

Høsten 1823 fik BERZELIUS fra udlandet en ny elev, som blev ham den kjæreste af dem alle, og til hvem han gjennem hele sit liv stod i et nært og aldrig afbrudt venskabsforhold; det var den siden saa berømte professor i Göttingen, FRIEDRICH WÖHLER, som da netop havde afsluttet sine universitetsstudier i Heidelberg. Det er betegnende for den tids kommunikationer, at den unge tyske doktor, som reiste over Lübeck for at finde skibsleilighed til Stockholm, maatte vente der ikke mindre end 3 uger, før han kunde komme afsted. Den ufrivillige ventetid benyttede WÖHLER til ved hjælp af en ovn, som han fandt i et apothek, at fremstille en liden kvantitet metallisk kalium, som han forærede BERZELIUS, og som denne blev overmaade fornøiet over at være kommen i besiddelse af. Sommeren 1824 havde BERZELIUS planlagt en reise i Sverige og Norge sammen med den franske geolog BRONGNIART, og WÖHLER blev i følge med dem. De reiste over Helsingborg for at møde BRONGNIART, og under opholdet der fik BERZELIUS et brev fra DAVY, som var ude og reiste og bl. a. havde været en kort tur i Norge, om at møde ham i Helsingborg en bestemt dag. De ventede imidlertid flere dage forgjæves, og BRONGNIART reiste videre, medens BERZELIUS vilde blive der endnu en dag til. Han ventede til ud paa aftenen, og som han skulde gaa i vogn for at reise efter de andre, kom saa endelig DAVY, der havde ladet vente paa sig, fordi han — ivrig sportsmand og især fisker, som han var — ikke kunde rive sig løs fra det ypperlige laksefiske i Halmstad. BERZELIUS følte sig, som rimeligt kunde være, noget stødt over denne behandling, men holdt gode miner; de talede en stund sammen, hvorefter BERZELIUS endelig kom afsted. Han saa aldrig mere DAVY, der døde 5 aar efter.

Da BERZELIUS' reiseselskab kom til Christiania, skulde storthinget netop oploses, og i den anledning var kronprinsen, senere kong OSCAR I, med sin unge gemalinde ankommen. Der var festlig stemning og mange tilreisende, saa der ikke var noget logis at faa; de kom sent om aftenen, og BERZELIUS maatte tilbringe natten i reisevognen, medens BRONGNIART og WÖHLER fik et tarveligt logis hos en høker. Dagen efter blev de imidlertid gjæstfrit modtagne af professor MASCHMANN, indehaveren af Elefantapoteket, og i hans hus tilbragte de nu 10—12 behagelige dage under samvær med de norske videnskabsmænd, blandt hvilke astronomen professor HANSTEEN da var den mest fremtrædende. WÖHLER har i nogle ungdomserindringer, som han skrev ned 50 aar senere, givet en morsom

skildring af den lille norske hovedstad under de høie herskabers nærvær; de distingverede fremmede blev naturligvis behandlede med den største opmærksomhed og var med i al stadsen. De gjorde exkursioner til Kongsberg og til Langesundsfjorden, og i et af mineralerne fra sidstnævnte findested opdagede Berzelius nogle aar senere, i 1828, et nyt element, thorium.

I nøieste sammenhæng med den revision af atomvægterne, som beskjæftigede Berzelius i den første halvdel af 20-aarene, stod spørgsmaalene om kvælstof og klor, der nu af saagodtsom de allerfleste kemikere blev betragtede som enkelte stoffer, medens Berzelius endnu holdt paa, at de skulde være surstofforbindelser af bekjendte radikaler, nitricum og muriaticum, idet ammoniak og saltsyre kun ved denne antagelse lod sig bringe ind under det paa surstoftheorien byggede system. Hvad ammoniaken angaar, saa antog han, som allerede før bemærket, at den maatte indeholde surstof, og han tænkte sig den som et oxyd af et sammensat radikal, der var opbygget paa lignende maade som de kulstofholdende radikaler, der udgjør basis for den organiske natur — eller som et alkali, der forholder sig til de mineralske alkalier, ligesom de organiske syrer forholder sig til mineralsyrerne. Vistnok medgav han, at der var meget i læren om kvælstoffets elementare natur og navnlig i den af Ampère opstillede theori om ammonium NH_4, men han fandt dog, at der trængtes en fuldstændigere bevisførelse, førend han kunde opgive surstoftheorien, som var istand til at optage og forklare alle andre hidtil kjendte forbindelser, og han overlod spørgsmaalets endelige afgjørelse til fremtiden. Saa skrev han i 1822, i 2den del af lærebogens nye oplag, men alligevel varede det ikke længe, før han endelig opgav nitricumtheorien. — Hvad saltsyren og læren om vandstofsyrerne angaar, saa havde vistnok hans egne, i 1819 og 1820 udførte experimentalundersøgelser af ferrocyaniderne og rhodaniderne vist ham, at der — som han udtrykte sig i aarsberetningen for 1822 — virkelig gives stoffer, som uden at indeholde nogen syre eller nogen surstofholdende base alligevel besidder alle de egenskaber, som er karakteristiske for saltene, hvilket ikke lader sig forene med hans anskuelser om den fuldstændige analogi mellem saltsyrens og de andre syrers salte. Han fandt samtidigt, at Dulongs betragtning af alle syrer som vandstofsyrer kunde gjenoprette den harmoni i læren om saltene, som var bleven forstyrret ved læren om, at saltsyren ikke skulde indeholde surstof. Berzelius var saaledes dengang godt paa vei til at optage læren om vandstofsyrerne og den deraf flydende opfatning af saltene; men han fik atter betænkeligheder ved at gjøre saa stærkt et indgreb i sit system, og da han et par aar efter endelig maatte gaa over til at erkjende klorets og

de andre halogeners elementare natur, tog han ikke skridtet helt ud. Han var igjen kommen bort fra DULONG og inddelte nu syrerne i surstofsyrer og vandstofsyrer, og deres salte i amfidsalte og haloidsalte, hvilke sidste altsaa ikke var forbindelser af syre og base, men af to radikaler. Den skranke, han derved reiste mellem de to grupper af salte, har som bekjendt vist sig uheldig nok; men BERZELIUS' autoritet var saa stor, at inddelingen i amfidsalte og haloidsalte i lange tider blev almindelig blandt kemikerne. At BERZELIUS kun høist ugjerne gav sig her, er tydeligt at mærke, og han talte heller ikke gjerne om det til sine omgivelser. Han havde, som vi før har hørt, ikke nogen assistent og heller ikke nogen laboratorietjener, men hans og hans elevers uundværlige faktotum paa laboratoriet var en pige, han havde fæstet som husholderske: Hør Anna, sagde han til hende, nu maa Du ikke længere sige oxyderet saltsyre, nu heder det klor. Dette var den officielle notifikation om hans overgang; anden fik man ikke. WÖHLER har fortalt det.

Den reviderede atomvægtstabel udkom i 1826; den opfører altsaa baade kvælstoffet og halogenerne som enkelte stoffer og halverer, som vi alt har hørt, en stor del af tallene fra 1818, ligesom den ogsaa har nogle nye tal, af hvilke vi særlig lægger mærke til kulstoffets atomvægt, som efter de af BERZELIUS og DULONG i Paris foretagne bestemmelser blev forhøiet fra 12,05 til 12,25. Denne forandring var dog ikke nogen forbedring. Det viste sig nemlig endel aar efter, ved analysen af meget kulstofrige kulvandstoffer som f. ex. naftalin, at man fik urimelige resultater, idet summen af begge elementers vægt udgjorde mere end substantsens, og DUMAS i forening med STAS udførte derfor i 1841 en ny bestemmelse, hvorved de fandt C = 12,0 altsaa meget nær tallet fra 1818.

Den nye tabel blev publiceret i aarsberetningen for 1826; i de videre betragtninger over atomvægterne, som BERZELIUS meddelte i den følgende beretning, udviklede han, hvorledes visse elementer i sine surstofforbindelser optræder parvis, som dobbeltatomer, der forbliver sammenhængende, og han skrev nu disse dobbeltatomer med overstregne tegn, som $\overline{HO}$, $\overline{ClO}$, $\overline{FeO_3}$ for H_2O, Cl_2O og Fe_2O_3. Til antagelsen om saadanne dobbeltatomer som kemiske enheder kom han derved, at han gik ud fra surstoffet som enhed og betragtede det som maalestok for de øvrige elementers mætningsevne. Disse dobbeltatomer, som BERZELIUS forøvrigt senere opgav, førte efterhaanden til endel forvirring i atomtheorien, navnlig derved, at de udviskede forskjellen mellem atomvægt og ækvivalent, som det dog er ganske nødvendigt at holde ud fra hinanden.

Vi maa her erindre, at atomlæren, da den blev fremstillet af DALTON omtrent ved den tid, BERZELIUS havde begyndt sit store arbeide, havde

faaet en temmelig kjølig modtagelse. Davy vilde ikke erkjende Daltons tal for de virkelige atomvægter, men saa i dem kun proportionstal eller, som Wollaston 1808 udtrykte det, ækvivalenter. Og selv Gay-Lussac, som dog i virkeligheden havde givet atomtheorien et god fremstød ved opdagelsen af gasvolumlovene, der for Berzelius havde været en sikker ledetraad, vilde ikke gaa med paa at antage atomvægter; man kunde alene, mente han, fastsætte de forholdstal, i hvilke de forskjellige elementer forbinder sig med det, som valgtes til enhed eller udgangspunkt. Disse anskuelser blev optagne af Leopold Gmelin, professor i Heidelberg, der udgav sin Handbuch der theoretischen Chemie 1817—19, altsaa omtrent samtidigt med Berzelius' tabel af 1818; han fandt, at atomvægterne hvilede paa et altfor hypothetisk grundlag, og indførte udtrykket blandingsvægter, hvilke han skrev (omregnet til runde tal) O = 8, H = 1, C = 6, S = 16 o. s. v. Og der var mange, som fulgte Gmelin. Paa samme tid som Berzelius udgav den reviderede tabel, havde den unge franske kemiker Dumas, som da var 26 aar, indført et nyt princip for atomvægtsbestemmelser, nemlig af damptæthederne, idet han gik ud fra Avogadros hidtil saa lidet paaagtede, i 1811 fremsatte hypothese, at ligestore gasvolum indeholder lige mange molekyler. Avogadro var den første, som i kemien havde skjelnet mellem atom og molekyl, men molekylbegrebet var endnu ikke gaaet op for kemikerne, ligesaalidet for Berzelius som for Dumas; den sidstnævnte søgte at hjælpe sig ved at tale om halve atomer, vand f. ex. bestaaende af 1 atom surstof og $^1/_2$ atom vandstof, men dette havde Berzelius i aarsberetningen for det følgende aar meget let for at imødegaa med den bemærkning, at en hypothese, der i den grad som den om de halve atomer, om halvdelen af det absolut udelelige, førte lige ad absurdum, ikke behøvede at imødegaaes videre. Af Dumas' øvrige bestemmelser kan vi her nævne, at siliciumkloridets damptæthed førte ham til formelen SiO_2 for kiselsyren; men om end Berzelius medgav, at der var meget, som talte for den nye formel, saa vilde han dog ikke opgive formelen SiO_3, da denne paa en mindre kompliceret maade forekom ham at udtrykke silikaternes sammensætning. Nogle aar efter, i 1832, fortsatte Dumas sine forsøg, men da han traf paa anomale damptætheder, som alene kunde benyttes under visse vilkaarlige forudsætninger, begyndte kemikerne at føle sig endnu mere usikre, og man stillede sig i det hele taget tvivlende ligeoverfor atomtheorien og atomvægterne. Dertil bidrog ogsaa Faradays elektrolytiske lov, 1834, at samme elektricitetsmængde dekomponerer de forskjellige elektrolyter under udskillelse af bestanddelene i mængdeforhold, der svarer til de kemiske ækvivalenter. Og det blev ud i 30-aarene mere og mere almindeligt at holde sig til ækvivalenterne, der

var sikre tal, som alle kunde blive enige om, medens der altid vilde være usikkerhed om de forhold, i hvilke atomernes relative vægt skulde udtrykkes, og saa kom der nu en længere tid, i hvilken atomtheorien og dermed de tal, paa hvis bestemmelse BERZELIUS havde lagt saa stort arbeide, og for hvilke han havde givet saa gode grunde, paa det nærmeste var at betragte som opgivne. I 30-aarene og lang tid derefter var nu de mest benyttede tal de Gmelinske, og man skrev for det meste O = 8, C = 6, HO = 9 o. s. v.

Disse oplysninger er nødvendige til forstaaelse af de kemiske formler, som møder os i det følgende, naar BERZELIUS' forhold til udviklingen af den organiske kemi kommer paa tale.

VI.

Hvad nu de organiske forbindelser angaar, saa havde vistnok BERZELIUS' analyser allerede omkring 1814 vist, at de følger de samme love om faste vægtsforhold som de anorganiske. Imidlertid saa han dog en væsentlig forskjel deri, at medens de anorganiske forbindelser altid er binære, indeholder to elementer eller to nærmere bestanddele, saa forekom de organiske ham at maatte opfattes som ternære eller kvaternære, indeholdende mindst 3 elementer, idet han ikke regnede forbindelser som cyan eller oliedannende gas til de organiske. Og han mente ligesom LAVOISIER, at medens alle oxyderede stoffer i den anorganiske natur indeholder et element, et enkelt radikal altsaa, var de organiske stoffer oxyder af sammensatte radikaler, hos plantestofferne i almindelighed bestaaende af kulstof og vandstof, og hos de dyriske stoffer tillige af kvælstof. Han udtalte disse meninger i 2det oplag af lærebogen 1817, og to aar senere lagde han til, at den elektrokemiske theori og dermed den dualistiske lære ikke lod sig anvende paa de organiske forbindelser, der ved forraadnelse og gjæring kunde undergaa forandringer, hvortil intet tilsvarende kjendtes i den anorganiske natur, idet elementernes egenskaber i den organiske verden var modificerede under paavirkning af livskraften. Forestillingen om livskraften som den nødvendige betingelse for dannelsen af organiske forbindelser var paa denne tid almindeligt herskende, og man kjendte endnu intet exempel paa, at en virkelig organisk forbindelse lod sig fremstille kunstigt, som laboratorieprodukt. Det var først i 1828, at man ved WÖHLERS opdagelse af urinstoffets kunstige fremstilling lærte et saadant at kjende, men de nedarvede forestillinger om livskraftens uundværlighed holdt sig ikke destomindre endnu længe, og en lang tid gik hen, før WÖHLERS synthese fik noget sidestykke.

To aar senere, i 1830, gjorde Berzelius en mærkelig opdagelse, idet han fandt, at den i visse sorter vinsten forekommende fra den almindelige vinsyre forskjellige druesyre havde ganske den samme sammensætning som vinsyren. Han forstod, at dette maatte sees i sammenhæng med nogle iagttagelser fra 20-aarene, som man ikke havde været istand til at forklare, nemlig Liebigs og Wöhlers, at cyansyren og knaldsyren har samme sammensætning, samt Faradays, at butylen forholder sig paa samme maade til den oliedannende gas, og alle disse tilfælde af ens sammensætning med forskjellige egenskaber samlede han nu under et nyt begreb isomeri, af hvilket han videre udskilte polymeri og metameri, begreber og benævnelser, som endnu i vore dage er bibeholdt.

Forklaringen til dette forhold antog Berzelius maatte søges deri, at den nærmere anordning af atomerne var forskjellig, som f. ex. i svovlsurt tinoxydul, $SnO \cdot SO_3$, og svovlsyrligt tinoxyd, $SnO_2 \cdot SO_2$, der begge har samme procentiske sammensætning. Kemikernes opmærksomhed var ogsaa allerede bleven henvendt paa spørgsmaalet om de organiske forbindelsers nærmere konstitution. Som det første og nødvendigste led i udredningen af denne laa det nærmest at søge efter de i forbindelserne indeholdte radikaler, og det laa da nær at bringe disse i forbindelse med den herskende dualistiske lære, uagtet man fra først af ikke havde tænkt sig denne anvendt paa den organiske kemi. Det første forsøg til at anskue de organiske forbindelser paa denne maade var i 1828 bleven gjort af Dumas og Boullay, i deres ætherintheori, idet de afledede den almindelige alkohol og dens nærmeste derivater fra oliedannende gas, paa lignende maade som ammoniakderivaterne fra ammoniak:

oliedannende gas	C_4H_4	ammoniak . .	NH_3
alkohol	$C_4H_4 \cdot H_2O$.	vandig ammoniak	$NH_3 \cdot H_2O$
æther	$(C_4H_4)_2 H_2O$.	ammoniumoxyd	$(NH_3)_2H_2O$
æthylklorid . .	$C_4H_4 \cdot HCl$.	salmiak . . .	NH_3HCl.

Berzelius gik med paa disse formler, om end med det forbehold, at der burde vises megen forsigtighed ved opstillingen af saadanne; de maatte hvile paa en idé, der kunde ansees for en bekræftet sandhed, ellers vilde de kunne føre til babylonisk forvirring. Men nogle aar efter kom der et arbeide, som ogsaa gav den slags formler, og nu greb han disse med ligefrem begeistring. Det var Liebig og Wöhlers berømte arbeide over benzoesyrens radikal, 1832, i hvilket de paaviste, at bittermandelolie og benzoesyre tilligemed en hel del af deres derivater grupperer sig om et sammensat radikal — de sagde endog et sammensat grundstof — $G_4H_{10}O_2$,

som de kaldte benzoyl [1]. — Dette arbeide af de to unge tyske forskere danner indledningen til radikaltheorien, som nu hurtigt arbeidede sig frem.

JUSTUS LIEBIG, hvis navn vi nu oftere kommer at nævne, var jævnaldrende og ven av BERZELIUS' kjæreste elev WÖHLER; han var professor i Giessen og gjorde den store svenske kemikers bekjendtskab under naturforskermødet i Hamburg 1830. LIEBIG reiste til dette møde for at faa anledning til at træffe BERZELIUS, og denne paa sin side blev aldeles indtaget i den unge djærve mand, som allerede i en alder af 27 aar havde udrettet saa meget og skaffet sig et berømt navn. Han opfordrede LIEBIG til at træde i brevveksling med ham, og denne begyndte at lære svensk, men blev forhindret fra at reise til Stockholm, og de to saa hinanden aldrig senere, men korrespondancen mellem dem blev gjennem flere aar fortsat.

BERZELIUS blev nu, som allerede bemærket, aldeles begeistret over benzoylarbeidet, hvis resultater han erklærede for de vigtigste, som hidtil var vundne i den vegetabilske kemi. Med dette arbeide, skrev han, gryr der en ny dag i kemien; radikalet burde derfor heller hede proin eller orthrin (græsk: morgenrøde). Og de af LIEBIG og WÖHLER paaviste kjendsgjerninger nødte ham, skrev han ganske ligefrem, til at opgive sin tidligere mening, at radikalerne ikke kunde indeholde surstof. Altsaa en øieblikkelig og ubetinget tilslutning. Dette er vel det eneste tilfælde, i hvilket BERZELIUS med en gang har gaaet med paa en ny theori; ellers var han altid reserveret ligeoverfor saadanne, han brugte sin kritik og holdt igjen saa længe som muligt, saaledes som vi alt har seet ligeoverfor læren om klorets elementare natur, og som vi senere vil faa se nok af exempler paa. Men denne ene gang havde begeistringen faaet overtaget. Det gaar nu gjerne saa, at den, naar den blusser saa hurtigt op, afløses af eftertanke og kritik, og det varede heller ikke længe, førend BERZELIUS fik sine betænkeligheder.

Og det var ikke at undres over. Han havde i et svagt øieblik glemt surstoftheorien; han havde ikke lagt mærke til, at antagelsen af radikaler, som indeholdt surstof, var uforenelig med den særstilling, som han mente dette element indtog fremfor alle de øvrige. Ordet radikal havde nemlig for BERZELIUS ganske den samme betydning som for LAVOISIER; det betød et stof, enkelt eller sammensat, som ved optagelse af surstof kan gaa over til syrer eller baser — et oxyderbart stof altsaa. Og med denne opfatning maatte jo ved nærmere eftertanke begrebet surstofholdende radikal stille sig jævngodt med en selvmodsigelse.

[1] Endelsen -yl, som siden altid bruges om den organiske kemis radikaler, blev indført ved denne leilighed; der er afledet af ὕλη, stof.

Og allerede aaret efter, 1833, udviklede han sine meninger om de organiske forbindelser, for hvilke han nu fandt at de dualistiske anskuelser maatte have fuld gyldighed paa samme maade som for de anorganiske; de var begge konstituerede paa samme vis, som binære forbindelser, og der var mellem dem kun den forskjel, at i de organiske forbindelser var det sammensatte radikaler, som spillede de anorganiske elementers rolle; disse radikaler karakteriserede han i aarsberetningen som »elementhærmere«, de hærmer efter elementerne, efteraber dem. Benzoyl antog han for oxyd af radikalet $C_{14}H_{10}$; alkohol, C_2H_6O, betragtede han nu som oxyd af radikalet C_2H_6, medens æther skulde være $(C_2H_5)_2O$, oxydul af radikalet C_2H_5. Men ved saaledes at opstille to forskjellige radikaler for de to sidstnævnte aabenbart sammenhørende forbindelser gik sammenhængen mellem dem tabt, hvilket Liebig var opmærksom paa, idet han aaret efter, 1834, opstillede sin æthyltheori; han gik ud fra radikalet æthyl, C_4H_{10}; nemlig

æther = æthyloxyd . . . . . $C_4H_{10}O$,
alkohol = æthyloxydhydrat . . . $C_4H_{10}.O.H_2O$.

Paa denne maade undgik han vel at ophæve sammenhængen mellem de to forbindelser, der hører sammen ligesom kali og kalihydrat, men saa havde han paa den anden side været nødt til at sætte alkoholens molekylvægt dobbelt saa stor, som den skulde være. Dumas gik kort tid efter over til Liebigs æthyltheori, efterat han ved den undersøgelse, han i forening med Péligot havde udført af den saakaldte træspiritus, havde bidraget til at klargjøre begrebet alkohol ved at opstille det som en type for en talrig klasse organiske forbindelser; det var ved denne leilighed, at dette begreb *type*, som siden fik betydning, for første gang kom frem. Nu havde altsaa Berzelius og Liebig faaet Dumas med paa det væsentligste af radikaltheorien, og de to sidstnævnte kom overens om at arbeide sammen i den organiske kemi. Dumas offentliggjorde 1837 i begges navn et program for dette samarbeide: Det store antal organiske forbindelser dannes kun af tre eller fire elementer, som forener sig til dannelse af sammensatte grupper, der har alle elementernes eiendommeligheder; det er radikalerne. Det er cyan, benzoyl og æthyl, som er den organiske kemis virkelige elementer, men ikke de oprindelige elementer, kulstof, vandstof o. s. v., thi disse sidste kommer først frem, naar den organiske forbindelse destrueres. Radikalerne inddeltes nu ligesom elementerne i elektropositive eller basedannende (metallerne, æthyl) og elektronegative eller syredannende (klor, surstof, cyan, benzoyl).

Den dualistiske lære havde altsaa nu faaet herredømmet ogsaa over den organiske kemi, og Berzelius stod nu paa høidepunktet af sin an-

seelse og indflydelse; han bar, som LIEBIG en tid efter skrev, hele den kemiske lærebygning paa sine skuldre.

Ved denne tid var BERZELIUS mellem 50 og 60 aar gammel; han var allerede 1834 gaaet af med pension fra sin professorstilling ved det Karolinske institut, men efter ansøgning af hans kolleger blev han staaende som professor honorarius. Han havde hidtil fundet saa stor glæde i sit videnskabelige arbeide og været saa helt optaget af dette, at han kun sjelden gik ud og ikke havde megen omgang. Men da han nærmede sig midten af 50-aarene, og især da han atter havde faaet et anfald af sin nervøse sygdom, saa han ikke var istand til at arbeide saa meget, begyndte tiden at falde ham lang. Han følte sig ensom, og saa kom han lidt efter lidt at tænke paa giftermaal, og efter en lang overveielse friede han til en ung dame af god og agtet familie, og fik hendes og forældrenes samtykke. For han giftede sig, vilde han imidlertid af hensyn til sin helbred foretage en reise til Paris, hvor han forrige gang var kommen sig saa godt. Der blev han naturligvis vel modtaget; det kan være nok at høre, at han var der i 49 dage og i 41 middagsselskaber; den store billedhugger DAVID bad om at faa udføre hans buste i marmor og forærede den til hans brud. Det kan maaske have sin interesse at høre, at kong LOUIS PHILIPPE under en audients tiltalte ham paa norsk; kongen havde nemlig under sin landflygtighed opholdt sig længere tid her i landet og kunde sproget. Nok er det, BERZELIUS gjenvandt sin helbred og giftede sig den 19de december 1835, 56 aar gammel. Paa bryllupsdagen udnævnte KARL JOHAN ham til friherre. Den unge friherreinde, som ellers skal have været en af det stockholmske selskabs elskværdigste damer, lod — fortælles der — en bemærkning falde om deres dørplade, paa hvilken der kun stod »Prof. Dr. Berzelius«, og hendes mand lovede hende en ny. Den fik hun ogsaa, men paa den stod der kun det ene ord »Berzelius« — og det navn var jo godt nok.

Blandt de lykønskninger, han fik til giftermaalet, var ogsaa et brev fra hans ivrige beundrer LIEBIG, og slutningen af dette er saa eiendommelig, at den fortjener at gjengives: hvis det ikke var for det, at naturen har bestemt mig til at gaa med bukser, skulde jeg sandelig gjerne være Deres hustru, for De er i besiddelse af alle de egenskaber, som kan sikre en varig lykke.

Saa skrev LIEBIG i 1835 til BERZELIUS. Men der var da alt kommen en knude paa traaden mellem dem; den blev vistnok løst, men saa kom der flere, for LIEBIG var noksaa stridbar, og han kunde være hensynsløs dreid.

Kort tid iforveien havde Berzelius' elev Mitscherlich studeret ætherdannelsen af alkohol og svovlsyre og fundet, at en vis mængde svovlsyre, uden at undergaa nogen væsentlig forandring, er istand til at overføre næsten ubegrænsede mængder af alkohol til æther; man maa antage, mente han, at svovlsyren alene virker ved sin nærværelse, og han kaldte virkningen for en kontaktvirkning. Da Berzelius i sin aarsberetning refererede dette arbeide, saa hans skarpe blik, at man her havde at gjøre med et fænomen, som maatte stilles i klasse med endel andre temmelig forskjelligartede, som man hidtil ikke havde kunnet forklare, f. ex. tynde syrers evne til at overføre stivelse til sukker, brunstenens evne til at dekomponere vandstofhyperoxyd, platinsvampens antændelse af vandstofgas samt gjærens virkning at overføre sukker til alkohol. Han sammenfattede alle disse under det fælles begreb katalyse og antog en kalalytisk kraft, ifølge hvilken visse stoffer ved deres blotte nærværelse og ikke paa grund af nogen affinitet er istand til at vække de slumrende affiniteter. Men idet han opstillede dette nye begreb, var det ikke meningen derved at give nogen forklaring paa fænomenerne; han mente tværtimod, at de først maatte undergaa en experimentel gjennemarbeidelse, og han advarede udtrykkeligt mod overilede theorier, der bare vilde forsinke en saadan.

Nu traf det sig saa, at Liebig ikke kunde udstaa Mitscherlich, der havde givet den første anledning til Berzelius' opstilling af begrebet katalyse, og dertil kom, at han i nogen tid havde fundet sig mindre behageligt berørt ved Berzelius' kritiske bemærkninger i aarsberetningerne. Han var kommen i daarligt humør, og saa optraadte han meget skarpt mod Berzelius og opstillede en theori, hvorefter han forklarede de katalytiske fænomener som molekylarbevægelser, en ufrugtbar theori, som netop havde den følge, som Berzelius havde befrygtet; den forhalede gjennem næsten en menneskealder videre fremskridt paa dette omraade. Imidlertid gik dog den ved katalysen forvoldte misstemning snart over, men det varede ikke længe, før der kom en ny.

Liebig havde i det i 1837 udkomne andet oplag af sin veiledning til organisk elementaranalyse, som det forekom Berzelius, ikke taget det tilbørlige hensyn til hans ældre methode, og denne beklagede sig over, at Liebig offentlig optraadte saaledes mod ham paa samme tid, som de stod i den venskabeligste brevveksling. Bedste Liebig, skrev han bl. a., De maa nu virkelig engang holde op med at fungere som kemisk skarpretter. Liebig svarede, at han ikke havde ment andet, end at hans methode var bekvemmere og hurtigere i udførelsen, men han maatte efter fornyet gjennemlæsning medgive, at nogle af hans bemærkninger havde været saarende, og idet han udtalte sin beklagelse derover, erklærede han sig

villig til at underkaste sig hvilkensomhelst straf, som BERZELIUS vilde paalægge ham, og denne lod sig da atter forsone.

Men saa kom der en alvorligere affære. LIEBIG havde alt i nogen tid været beskjæftiget med en undersøgelse af de organiske syrer og syrernes natur idetheletaget, og var kommen tilbage til DAVYS og DULONGS opfatning af syrerne som vandstofsyrer, den BERZELIUS, som det vil erindre, i sin tid selv havde været inde paa, men atter forladt, og som han nu under den brevveksling, de førte om dette emne, erklærede sig ganske uenig i, og navnlig var LIEBIGS lære om de flerbasiske syrer, til hvilke GRAHAMS nogle aar forud udførte undersøgelse af fosforsyren havde givet det første stød, aldeles usmagelig for BERZELIUS. Allerede i 1837 havde LIEBIG i forening med DUMAS offentliggjort en foreløbig meddelelse herom, som BERZELIUS fandt at være et brud paa det smukke program, de netop havde meddelt for sit samarbeide, et brud paa den konsekvente opfatning af de organiske forbindelsers analogi med de anorganiske, og i aarsberetningen for 1837 sagde han da, at denne theori hørte til dem, som man straks kunde se var urigtige; allerede den blotte idé om en syre, hvis atom for at mættes behøver 3 atomer surstofbase, fører bort fra grundsætningerne for alle atomvægtsbestemmelser. Han bad »vore med rette saa høit skattede medarbeidere, der synes at ville overtage det vanskelige hverv at opstille love for den kemiske sammensætning, om at erindre, at vi ikke blindt og uprøvet vil antage alt, hvad de forelægger os, og at vi ikke vil anerkjende nogen lovgivning, der ved nye love ophæver de bestaaende«. Denne sidste tirade er meget karakteristisk for den opfatning hos BERZELIUS, som nu oftere kommer frem, at den af ham grundlagte lærebygning var en lov for videnskaben; den maatte ikke krænkes eller rores ved. Men LIEBIG lod sig ikke afholde fra det følgende aar, 1838, at offentliggjøre sin udførlige afhandling om syrerne, hvor han ligefrem erklærede, at syrer er vandstofforbindelser, i hvilke vandstof kan erstattes af metal, og at deres mætningskapacitet afhænger af deres vandstof eller en del af dette. Ved paa denne maade at nedbryde den af BERZELIUS opførte skranke mellem vandstofsyrer og surstofsyrer fandt LIEBIG — ligesom BERZELIUS selv i sin tid — at man vilde bringe de kemiske forbindelser i mere indbyrdes harmonisk forhold. De tidligere anskuelser om surstofsyrerne beroede kun paa en vilkaarlig antagelse, man havde vænnet sig til, men ikke paa nogen virkelig paavisning af, at syre og base er tilstede i saltene; det ved man jo intet om. BERZELIUS paa sin side fandt, at disse anskuelser var rene extravagancer, der førte ud fra den strenge videnskabs veie, og der blev nu en stilstand i brevvekslingen, som BERZELIUS dog gjenoptog i begyndelsen af 1839 paa en elskværdig og imødekommende maade. LIEBIG

svarede denne gang roligt og sagligt, idet han ogsaa gav et smukt udtryk for den dybe ærbødighed og hengivenhed, han nærede for den gamle mester, som han kaldte sin faderlige ven. Berzelius blev saa fornøiet over den hele tone i dette sidste brev, at han foreslog Liebig, at de herefter skulde skrive Du til hinanden — en veritabel dusdrikning pr. korrespondance. Liebig var øiensynlig rørt over denne elskværdighed: jeg kan ikke beskrive, hvad jeg følte, da jeg læste Dit brev, hvori Du, jeg betragter det saa, har adopteret mig. Videre skrev han: Vor uenighed gjælder principer; Du vil opretholde det bestaaende, jeg vil gjøre det bestaaende fuldkomnere, uddanne det mere. De principer, Du har opstillet i den theoretiske kemi, har i mange aar været de ledende for os alle; hele bygningen hviler paa det grundlag, Du har lagt. Den stærke haand har tilhugget og lagt hver eneste sten, og indtil en vis høide har Dit fundament været stærkt nok, men ikke til en høide uden grænse. Eftersom bygningen vokser op og tiltager i høide, maa grundlaget forstærkes, man maa sætte til bærepiller, og man maa indsætte jernankere, men disse liker Du ikke, fordi de ikke tager sig ud paa Din bygning. Men symmetrien vil alligevel af sig selv komme frem igjen; thi fundamentet, det Du lagde, er uforgjængeligt.

Liebig og Berzelius holdt dog endnu sammen i det væsentligste, i radikaltheorien. Det havde gjentagende været indvendt mod denne, at radikalerne var ganske hypothetiske, ingen havde endnu fremstillet eller isoleret noget radikal, og en aandrig fransk kemiker, det var Laurent, havde endog sagt, at kemien var bleven videnskaben om de stoffer, som ikke existerer. Men saa lykkedes det Bunsen omkring 1840 at fremstille et virkeligt radikal, det var kakodyl; man havde nu isoleret et radikal, som var til at tage og føle paa, og theorien fik derigjennem en betydningsfuld støtte.

Men trods dette var i virkeligheden radikaltheoriens dage talte. En ny retning og en ny tankegang i kemien var allerede begyndt at komme frem i den sidste halvdel af 30-aarene. Vi vil nu gaa over til at betragte de arbeider, hvoraf denne udviklede sig, og den modstand, som Berzelius reiste mod dem. Stødet til denne bevægelse, der efter flere aars kamp kuldkastede de dualistiske anskuelser, udgik fra Frankrige.

VII.

Det gaar ofte saa, at en i og for sig ubetydelig tilfældighed kan faa vidtrækkende følger. Det havde flere gange hændt, at man i Tuilerierne fik vokslys, der ikke kunde bruges paa grund af en sur damp, som kom fra dem. Kongen nævnte dette til geologen Brongniart, der hørte til

hans omgang, og denne talte derom med DUMAS, som var hans svigerson. DUMAS fandt snart ud, at de daarlige vokslys havde været bleget med klor, og deraf tog han anledning til at undersøge dette elements virkning paa organiske forbindelser, navnlig alkohol og terpentinolie. I 1834 offentliggjorde han sine iagttagelser, der havde ført ham til den regel, saa kaldte han det, at naar en organisk forbindelse ved indvirkning af klor beroves vandstof, vil den for hvert atom tabt vandstof optage et atom klor istedet. DUMAS reserverede sig imidlertid udtrykkeligt mod herved at have opstillet nogen theori; han havde blot afledet en regel af de fundne kjendsgjerninger. Men hans noget yngre elev LAURENT gik et djærvt skridt videre og opstillede theorien. Hans undersøgelse af naftalinderivaterne havde ført ham til det resultat, at de forbindelser, som har tabt vandstof og optaget klor istedet, ikke destomindre i det væsentlige bevarer sin bygning og sin kemiske karakter. Klor kan tage vandstoffets plads og spille dets rolle, uden at atomernes arrangement undergaar nogen forandring — det kan substituere vandstof. Han gav disse anskuelser udtryk i sin saakaldte kjærnetheori, 1836. Kjærnerne, om hvilke de organiske forbindelser grupperede sig, var kulvandstoffer, hvis vandstof lod sig erstatte af andre elementer. En saadan kjærne saa han f. ex. i den oliedannende gas, hvor alt vandstof successivt lader sig erstatte af klor, helt op til klorkulstof, og hvert af de saaledes dannede substitutionsprodukter kan forbinde sig direkte med klor paa samme maade, som kjærnen selv giver de hollandske kemikeres olie. Denne kjærnetheori adskiller sig ganske bestemt fra radikaltheorien, idet den ikke betragter radikalerne som uforanderlige atomgrupper, og dette kunde hverken BERZELIUS eller LIEBIG, for hvem den organiske kemis saakaldte elementer maatte fremstille sig som uforanderlige, gaa med paa. BERZELIUS indskrænkede sig dog til i aarsberetningen for 1836 at bemærke, at han ansaa det ganske overflødigt at sige noget derom, medens LIEBIG optraadte skarpt mod LAURENT. Men interessen for klorets virkning paa de organiske stoffer var nu vakt, saa der kom flere arbeider derom, og især deleshed kunde MALAGUTIS undersøgelse om dets indvirkning paa ætherarterne (1837) tages til indtægt for theorien om vandstoffets substitution. BERZELIUS forstod nu, at radikaltheorien var alvorlig truet, og han fandt, at det var paa tide at give sit ord med i laget; han skrev et brev til PELOUZE, som blev fremlagt i akademiet i mai 1838, og rettede der et stærkt angreb paa DUMAS' substitutionstheori, som han fandt ganske stridende mod kemiens grundprincipper, idet den ikke tog hensyn til, at klor og vandstof var saa vidt forskjellige i det elektrokemiske system, at der ikke kunde være tale om, at de kunde træde istedetfor hinanden. DUMAS svarede øieblikkeligt, at han for sin del ikke

havde sagt, at klor erstattede vandstoffet og spillede dets rolle, han havde alene givet en aldeles empirisk regel uden nogen theori. I næste aarsberetning udtrykte Berzelius sin tilfredshed over, at Dumas var uenig i den anvendelse, de franske kemikere gjorde af hans substitutionstheori. Men dette varede ikke længe.

Aaret efter opdagede nemlig Dumas trikloredikesyren, og saa kom han paa andre tanker; han optog nu de anskuelser, han nylig ikke havde villet vedkjende sig. Nu saa han, at substitutionsproduktet i det væsentligste havde bevaret det oprindelige stofs egenskaber, trikloredikesyren er enbasisk ligesom edikesyren, og ligesom denne giver sumpgas, giver trikloredikesyren triklorsumpgas (kloroform). Han opstillede derefter, i 1840, idet han gjenoptog et udtryk, han ved en tidligere leilighed havde brugt, at der i den organiske kemi er visse typer, som forbliver bestaaende, selv om man erstatter deres klor eller vandstof med andre elementer. Edikesyren og trikloredikesyren hører til samme type. Læren om typerne lod sig ogsaa anvende paa den anorganiske kemi; saaledes havde Dumas' samtidige Baudrimont lidt forud betragtet svovlsyrens, selensyrens, tellursyrens og kromsyrens salte som hørende til samme type, hvilken han gav formelen RMO_4, og Dumas tog som et andet exempel alun: alle aluner er støbt efter samme model, det er hovedsagen, om kromalun eller almindelig alun, er mindre væsentligt. Denne betragtningsmaade, der anskuer enhver forbindelse som et afsluttet hele, er aldeles modsat den dualistiske, der betragter enhver forbindelse som binær, som nødvendigvis sammensat af to bestanddele; Dumas' typelære var saa langt fra dualistisk, den var tværtimod u n i t æ r. I aarsberetningen for 1839 optraadte Berzelius meget skarpt mod denne lære, som han ogsaa imødegik i et i Liebigs annaler indtaget brev til Wöhler. I aarsberetningen gik han endog saa vidt, at han bl. a. sagde, at Dumas' arbeider ikke maatte tages altfor alvorligt; naar man oplæste sine afhandlinger i Pariserakademiet, blev nemlig gjerne fremstillingsmaaden beregnet paa at gjøre indtryk paa den del af de tilstedeværende tilhørere, som ikke var videnskabsmænd, for at vinde disses øieblikkelige bifald, der saa den næste dag gjennem aviserne meddeltes det store publikum. Dumas glemte ikke denne uartighed, og et par aar efter gjengjældte han den ved, idet han offentliggjorde sin allerede før nævnte bestemmelse af kulstoffets atomvægt, at rette et rigtigt utækkeligt angreb mod Berzelius, for hvilket han dog alvorligt og skarpt blev tilrettevist af Liebig. Hvad trikloredikesyren angaar, saa vilde Berzelius slet ikke gaaa med paa, at den skulde have noget med edikesyren at gjøre; edikesyren var $C_4H_6 + O_3 . H_2O$, men trikloredikesyren maatte være en forbindelse af klorkulstof og oxalsyre, $C_2Cl_6 + C_2O_3 . H_2O$. Idet Liebig

indtog BERZELIUS' brev til WÖHLER i annalerne, tilføiede han i en efterskrift, at han ikke kunde være enig med BERZELIUS, da alt det, denne der havde fremsat, kun hvilede paa ganske ubeviste hypothetiske forudsætninger; han henviste til permanganaternes og perkloraternes isomorfisme og mente, at naar mangan og klor saaledes kunde træde istedetfor hinanden uagtet disse to elementers forskjellige egenskaber, saa maatte vel noget lignende kunne ansees muligt for andre elementers vedkommende, men han vilde dog ikke følge DUMAS i den almindelige udstrækning, som denne gav substitutionstheorien.

Den nye retning i kemien fremlagde stadigt nye experimentalarbeider og opdagelser; men mod disse havde BERZELIUS nu kun hypotheser at stille op. ERDMANNS og LAURENTS fremstilling af isatin samt klorisatin og biklorisatin nødsagede ham vistnok til i aarsberetningen for 1841 at medgive, at substitutionstheoriens formler for isatinderivaterne var de simpleste; men — sagde han, det simpleste er derfor ikke netop det rigtigste, og saa greb han til den udvei at lade klorisatin og biklorisatin være hypokloriter af forskjellige hypothetiske radikaler. Men det hjalp ikke. Og da DUMAS' elev, den belgiske kemiker MELSENS, i 1842 havde fundet, at trikloredikesyren ved natriumamalgam lader sig føre tilbage til edikesyre, saa var det ikke længere muligt for BERZELIUS at tillægge de to forbindelser en forskjellig konstitution. Han betragtede nu edikesyren som en parret forbindelse og skrev

$$\begin{aligned} &\text{edikesyre} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad C_2H_6 \,.\, C_2O_3 + H_2O \\ &\text{trikloredikesyre} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad C_2Cl_6 \,.\, C_2O_3 + H_2O. \end{aligned}$$

men dermed havde han i virkeligheden anerkjendt substitutionen, om han end aldrig indrømmede det.

Efter at LIEBIGS senere saa berømte elev A. W. HOFMANN ved fremstillingen af anilinets substitutionsprodukter havde gjort substitutionen til et anerkjendt faktum i alle afsnit af den organiske kemi, gik endelig LIEBIG selv over; han fandt det nu godtgjort, at forbindelsernes karakter ikke alene afhænger af de deri indeholdte elementers natur, saaledes som den elektrokemiske theori forudsætter, men at den væsentlig betinges af den maade, paa hvilken disse elementer indbyrdes er forenede.

Saaledes havde efter en 10-aarig feide den unitære retning seiret over hele linien.

Kampen om substitutionslæren havde været meget bitter; den havde været stærkt krydret med personlige ubehageligheder og affødte endel spændte forhold. For BERZELIUS' vedkommende mærker man tydeligt, at han havde følt sig saaret, og i hans selvbiografiske optegnelser, hvor dog

de allerfleste mere bekjendte samtidige er omtalte, finder man ikke en eneste gang navnene Dumas og Liebig nævnt.

Den sidstnævnte var, saa stridbar han ellers kunde være, nu bleven inderlig kjed og lei af at slaas om bare theoretiske spørgsmaal, og han søgte sig et andet mere praktisk arbeidsfelt, som han da holdt sig til hele livet igjennem. Sit nye arbeidsfelt fandt han i den levende natur; der var opgaver nok at løse. I 1840 udgav han sin agrikulturkemi, et værk, der som bekjendt medførte en total omvæltning i læren om planternes ernæring. Medens man hidtil havde ment, at planterne ligesom dyrene nærede sig af organiske stoffer, at hovedkilden til deres ernæring var humusjorden og den dyrisk-vegetabilske gjødsel, saa paaviste nu Liebig, at kilden udelukkende er at søge i den anorganiske natur. Planterne lever af kulsyregas, vand, ammoniak og mineralstoffer, men humus og gjødselen virker, foruden ved sine mineralstoffer, kun indirekte, idet de dekomponeres til kulsyregas og ammoniak. Liebigs bog vakte umaadelig opsigt; den kastede et nyt lys og vakte nye tanker om videnskabens allervigtigste spørgsmaal, sagde tidens første fysiolog, Johannes Müller i Berlin. Men Berzelius forstod det ikke; han fandt, at det man virkelig vidste om disse ting, paa langt nær ikke berettigede Liebig til at optræde med saadan sikkerhed; den mening, at kulsyregas, vand og ammoniak skulde være hovedmaterialerne for planternes dannelse havde, saa mente han, i landmændenes erfaringer altfor meget imod sig til endog blot at kunne betragtes som sandsynlig, og han tilføiede, at denne maade at behandle videnskaben paa vistnok kunde give en underholdende læsning, men den var ikke andet end farvespillende sæbebobler, som ved nøiere prøvelse maatte blæses væk, saa der ikke engang blev saa meget igjen som den draabe sæbevand, hvoraf de var dannede.

I 1842 udgav Liebig sin dyrkemi, som han udbad sig tilladelse til at tilegne Berzelius, idet han sendte ham til gjennemsyn en begeistret dedikation, som han havde udarbeidet sammen med Wöhler, men Berzelius frabad sig den og ønskede kun de faa ord: til min ven J. J. Berzelius som tegn paa inderlig hengivenhed og oprigtig høiagtelse. Idet Berzelius i aarsberetningen takkede Liebig, gjorde han opmærksom paa, at han selv alt fra ungdomsaarene havde havt interesse for dyrefysiologien og udført mange undersøgelser i denne, men han maatte sige, at hans anskuelser herom var meget forskjellige fra Liebigs, og han fremhævede særligt, at man i videnskaben maatte gjøre forskjel paa det paalidelige, det man faktisk vidste, og paa det sandsynlige, probabiliteterne. Men, tilføiede han, om to venner end har forskjellige meninger, maa dette ikke betragtes som

tegn paa formindsket agtelse eller venskab, for i den videnskabelige drøftelse maa de personlige hensyn træde tilside.

Dette var vel nok, men BERZELIUS kunde heller ikke forstaa denne bog af LIEBIG. Med sin nøgterne aarvaagenhed ligeoverfor alt nyt i videnskaben, som ikke var fuldt prøvet og bevist, opfattede han ikke storheden eller betydningen af de nye meninger, som her kom til orde, men idet han særligt fæstede sig ved forskjellige enkeltheder, der vistnok neppe altid var tilstrækkeligt paaviste eller begrundede, saa han en fare for videnskaben i den djærvhed, hvormed LIEBIG af disse udledede vidtgaaende almindelige slutninger: han talte om kemikere, som uden at have anelse om nødvendigheden af dybe, specielle og alle enkeltheder omfattende anatomisk-fysiologiske kundskaber, i store raske træk tegner de kemiske fænomener, der foregaar i livsprocessen, og han tilføiede, at denne lette art fysiologisk kemi, der laves ved skrivebordet, er saameget farligere, naar den udføres med saa megen aandrighed som LIEBIGS.

Der er ikke nogen tvivl om, at BERZELIUS ved denne kritik af LIEBIG handlede ud af en ærlig videnskabelig overbevisning. Men skal man være sandheden tro, kan man ikke undgaa at tilføie, at der er træk i hans optræden her, som vanskeligt kan tydes anderledes end som udslag af en personlig bitter stemning, som den ellers saa forsonlige og venligt sindede mand ikke var istand til at frigjøre sig fra, og som gav baade indholdet og formen af hans kritik et pinligt præg af overdrivelse. Naar LIEBIG optog fysiologisk-kemiske emner, som BERZELIUS tidligere havde beskjæftiget sig med, tog denne ham det ilde op, at han lod sine elever tage del i undersøgelserne, at han brugte rene begyndere til at korrigere ham, den erfarne gamle; eleverne mente han saa gjennem LIEBIGS briller, saa de bare fandt, hvad han vilde der skulde findes; han betragtede dem som forudindtagne og forførte vidner, og var det urigtigt at bruge saadanne i en almindelig juridisk proces, saa var det endnu meget værre at betjene sig af dem i en videnskabelig strid. — Men det kan ikke have nogen interesse at oprippe flere enkeltheder af alt dette. Der faldt fra begge sider stærkere og stærkere udtryk, og det hele endte med et brud (1845), der trods WÖHLERS og andre venners forsøg paa at gaa imellem forblev definitivt.

Med WÖHLER vedblev BERZELIUS uden nogen afbrydelse at staa i det venskabeligste forhold og jævnlig brevveksling. WÖHLER viste ham ogsaa mange tjenester, især ved at oversætte hans lærebog og en stor del af aarsberetningerne. I et af brevene til WÖHLER skriver BERZELIUS, i 1844, idet han giver udtryk for sin glæde over de mange smukke arbeider fra laboratoriet i Göttingen, at han nu føler sig som en gammel kusk, der

ikke længere orker selv ar føre tømmen, men som godt liker at høre andre smelde med svøben. Berzelius' seneste aar var ogsaa mindre optaget af experimentale undersøgelser. Det var de literære arbeider, som nu var blevne hans hovedbeskjæftigelse; han redigerede aarsberetningerne lige til sin død, og han skrev selv paa tysk lærebogens 5te udgave, der i 5 bind udkom fra 1843—1848.

Om end Berzelius skrev dette for den store verdensliteratur bestemte værk paa et fremmed sprog, saa havde det dog, som vi flere gange har havt anledning til at se, altid været ham magtpaaliggende at faa sine arbeider ud paa morsmaalet, selv om det kostede ham opofrelser, som i hans yngre dage faldt ham noksaa besværlige. Svenska akademien, der er det svenske sprogs og den svenske literaturs vogter, paaskjønnede ogsaa saavel hans interesse for morsmaalet, som den glimrende fremstillingsevne han udviklede i det, og det optog ham i sin midte som anerkjendelse af hans behandling af sit sprog i den videnskabelige fremstilling; det var i 1839, at han tog sæde mellem de aderton.

Samme aar var der udgaaet en opfordring til de tre nordiske landes naturforskere om at mødes i Göteborg for at forhandle om stiftelse af en forening med regelmæssige nordiske naturforskermøder som formaal. Berzelius lagde ikke skjul paa sine tvivl om, hvorvidt en saadan institution, som havde hentet sit forbillede fra Tyskland og England, vilde passe for de nordiske rigers smaa forhold; men da det var bleven bestemt, at det første møde skulde holdes i Kjøbenhavn 1840, fandt han at burde deltage, og han sørgede for, at der af offentlige midler blev stillet et beløb til disposition for Vetenskapsakademien og universiteterne for at lette ubemidlede videnskabsmænd adgangen. Andet møde afholdtes 1842 i Stockholm, og for dette var Berzelius den selvskrevne præses.

At opregne alle de æresbevisninger, inden- og udenlandske, som tilfaldt Berzelius, behøver vi ikke at opholde os ved; vi skal alene nævne, at han i 1841 af rigsdagen fik en anseelig livsvarig pension som belønning for sine udmærkede fortjenester.

Den 7de august 1848 afsluttede han sit virksomme liv. Heinr. Rose holdt i Berlinerakademiet en storartet mindetale over ham, og hans landsmænd har reist hans broncestatue i den smukke park i Stockholm, som bærer hans navn.

Naar vi ser tilbage paa det billede, vi har søgt at tegne af den store svenske kemikers livsværk, lægger vi mærke til, at det falder i to afsnit, det første og længste betegnet ved grundlæggende arbeider paa snart sagt alle felter af kemien, medens det andet har sit hovedindhold i kritiken

mod de frembrydende nye retninger — det første positivt, det andet mere negativt.

Da BERZELIUS begyndte sin videnskabelige bane, var netop LAVOISIERS lære naaet frem til almindelig anerkjendelse, men LAVOISIER selv var da alt for flere aar siden bortrevet ved en brat død, og den seier, han havde vundet, krævede en fører, som kunde forfølge den og fremfor alt organisere de nye tilstande i videnskaben, som maatte blive dens følger. Her var netop BERZELIUS manden; hans udprægede evne som systematiker og hans enestaaende arbeidskraft og udholdenhed gjorde ham fremfor nogen anden skikket til at forestaa opførelsen af den nye kemiske lærebygning paa den af LAVOISIER lagte grundvold. Til dette arbeide ofrede han nu sin ungdoms og manddoms kraftigste aar; der reiste sig under hans hænder et omhyggeligt planlagt og solid muret bygværk, som saa ud til at kunne staa for lange tider, og som vakte samtidens beundring og anerkjendelse. Det var ganske naturligt, enhver vil kunne forstaa det, at han søgte at værne om dette sit livsværk og fremfor alt vilde bevare det mod at undergraves af, hvad han troede hørte til de mange mere eller mindre løse idéer, som gjerne pleier at slaa følge med nye retningers fremrykken. Han gjorde længe modstand, men han lod sig ogsaa overbevise, og vi har seet, at han opgav sine meninger om klor og kvælstof, om han end ikke gjorde det gjerne; men han bøiede sig dog. Dengang var han endnu i den alder, da aanden er i besiddelse af sin elasticitet; men med aarene bliver aanden paa lignende maade som legemet gjerne stivere, det falder vanskeligere at bøie sig, og da er det, at fortegnene skifter, og den mere negative periode tager sin begyndelse. Naar der nu kom noget nyt frem, som ikke passede ind i hans saa længe anerkjendte lærebygning, saa han deri en fare for videnskaben; han kunde ikke længere give efter, men stred imod — ganske vist i fuld videnskabelig ærlighed, men ud fra et feilagtigt synspunkt, idet han forvekslede lærebygningen med selve videnskaben og ikke tænkte paa, at videnskaben har andre grænser end denne.

BERZELIUS havde i en udpræget grad de egenskaber, som karakteriserer klassikerne; hans fornemste modstandere, DAVY og LIEBIG, var ligesaa udprægede romantikere. OSTWALD har som bekjendt i sine forelæsninger over store mænd (1909) brugt disse betegnelser for to typer af videnskabsmænd, der skiller sig fra hinanden ved deres aands reaktionshastighed. Disse to er ganske forskjellige og har altid vanskeligt for at forstaa hinanden. Romantikerne har hovedet fuldt af tanker og planer, de maa arbeide hurtigt for at faa det forhaandenværende problem fra sig og komme til at tage fat paa det næste, som venter i baggrunden; men i denne hurtighed ligger en fristelse til at lade sig nøie med løsninger,

som ikke er virkeligt gjennemarbeidede og definitive. Man mærker dette i LIEBIGS fysiologisk-kemiske arbeider; han saa saa mange store og vigtige resultater umiddelbart for sig, at det blev ham mindre væsentligt, om en eller anden sekundær sag, han betjente sig af, kunde staa for en alsidigt indgaaende prøvelse. Og naar det, som dengang for LIEBIG, gjælder ligefrem at revoltere videnskaben, har man ogsaa trægheden i det hidtil bestaaende og anerkjendte at tage i betragtning, og mod den ligger det nær at anvende et overskud af kraft, saa man let kommer til at gaa noget videre og skarpere frem, end de forhaandenværende faktorer strængt taget tilsteder. Klassikeren har det paa en ganske anden maade; han arbeider roligt, ihærdigt og uafbrudt, i lange tider dag for dag med samme maal for øie, saaledes som BERZELIUS gik i over ti aar med de kemiske proportioner; han søger, ligesom BERZELIUS dengang, at bearbeide sit problem saa indgaaende, at hverken han selv eller nogen anden for tiden vilde være istand til at skaffe en bedre løsning.

Eller, for at bruge en af OSTWALDS lignelser, der meget fornøieligt er taget fra zoologien, romantikeren er som gjøgen, der lader sig nøie med at faa lagt sine æg, og saa lader andre have umagen med at udklække dem, medens klassikeren er som den trofaste bjørnebinne, der steller med ungen og ikke et øieblik slipper den fra sig, før den er fuldt færdig udviklet; han kommer ved den langvarige beskjæftigelse med en og samme ting i et saa meget nærmere forhold til den, bliver glad i den og forsvarer den med næb og klør, hvis nogen angriber den. Fra dette synspunkt maa man forstaa BERZELIUS' modstand mod den unitære retning i kemien og hans kritik over LIEBIGS nye tanker.

I BERZELIUS' konservative klassikertemperament var ganske vist ogsaa indvævet et træk nationalkarakter, som i hans senere tid gjorde sig mere gjældende, dette træk, som har en saa typisk repræsentant i ham,

som kunde icke vika,
blott *falla* kunde han.

Men det er langt fra, at BERZELIUS for os staar som den faldne. Vi ser, at hans ungdoms og kraftige manddoms livsværk endnu lever og blomstrer, og netop der, hvor han mødte den stærkeste modbør, har eftertiden i det væsentligste givet ham ret. Hans atomvægter, som i over en menneskealder var skudt tilside, er, paa faa undtagelser nær, gjenoptagne, og vi alle bruger dem hver dag, medens de dualistiske anskuelser, ved hans berømte landsmands lære om den elektrolytiske dissociation, efter nederlaget er gjenopstandne i en renere og fuldkomnere skikkelse.

Trykt 30. mai 1912.

L'INFLUENCE DU SOL SUR LA GLACIATION AU SPITSBERG

PAR

L. VEGARD

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse. 1912. No. 3)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

CHRISTIANIA

EN COMMISSION CHEZ JACOB DYBWAD

1912

Fremlagt i fællesmøte den 8de december 1911 av prof. Schiøtz.

Ce mémoire fait partie des publications
de l'Expédition Norvégienne au Spitsberg 1909—1910
sous la direction du Capitaine Gunnar Isachsen.

A. W. Brøggers Boktrykkeri A/S.

§ 1. Ainsi qu'il ressort des recherches géologiques, les circonstances relatives à la glaciation au Spitsberg montrent cette singularité que certaines régions sont recouvertes d'épaisses couches de glace et de neige, tandis que dans d'autres, le sol est à peu près nu. L'explication de ces circonstances rencontre d'assez grandes difficultés, car il semble que ni les variations d'altitude, ni celles des conditions climatologiques, ne semblent ranger ces régions dans des catégories à part.

Certains explorateurs ont précédemment admis que la cause de cette distribution si inégale doit être cherchée dans la nature même du sol, et plus spécialement dans des variations notables du pouvoir absorbant et conducteur de la chaleur[1]. Cette explication se présente d'autant plus naturellement ici que, dans les deux régions considérées, les conditions géologiques qui y prédominent témoignent de différences fort caractéristiques.

Afin de résoudre la question ainsi posée relativement à l'influence exercée par la nature du sol, il serait nécessaire de procéder à l'examen des phénomènes de cet ordre dans les roches dont le sol est composé.

Sur la proposition de M. le capitaine Isachsen, chef de l'Expédition Norvégienne au Spitsberg 1909—1910, j'ai entrepris à l'Institut des Sciences Physiques de Christiania une série d'études dont je vais présenter brièvement les résultats dans les pages suivantes.

---

§ 2. Voici quelles étaient les roches dont l'examen s'imposait:

1) Granit de la Baie Magdalena, typique pour les territoires glaciés.

2) Grès rouge de la Presqu'ile des Rennes
3) Grès vert de Green Harbour
4) Grès rouge de la Baie Wood
5) Schiste argileux noir à taxodium de la »Forteresse« (Festninga) au côté sud de l'Isfjord

} caractéristiques des régions dénudées.

[1] Nordenskjöld, Otto: Polarvärlden och dess grannländer (Popul. vetenskaplika föreläsningar vid Göteborgs Högskola, Ny följd. V., Stockh. 1907, p. 69 et suiv.).

Ces roches avaient été choisies par M. Hoel, géologue de l'Expédition, comme caractéristiques du sol de ces deux régions.

Les recherches que l'on a faites sur ces roches comprennent l'étude de leur capacité calorifique et de leur conductibilité pour la chaleur. Il était en outre nécessaire de connaître leur pouvoir conducteur pour la température, ce qui réclamait une fixation de leur poids spécifique — et enfin, il fut procédé à certaines expériences ayant pour but de fixer dans quelle mesure elles absorbent la chaleur rayonnée.

§ 3. *Comment les expériences ont été exécutées.*

Le poids spécifique a été déterminé de la manière ordinaire, le volume d'une certaine masse ayant été fixé par la détermination de la perte de poids dans l'eau. Il convient de faire remarquer ici que la pierre est légèrement poreuse, si bien qu'elle absorbe une certaine quantité d'eau; le poids spécifique dépendra donc du degré d'humidité de la roche. Ici le poids spécifique a été fixé pour la pierre dans son état ordinaire, et telle qu'elle apparait lorsqu'on la laisse pendant quelque temps dans des conditions ordinaires. En la pesant avant et immédiatement après qu'elle a été plongée dans l'eau, on a pu déterminer le poids de l'eau absorbée. Ce poids était toutefois fort peu considérable; dans aucun cas il ne dépassait $^1/_{1000}$ du poids total.

La chaleur spécifique a été déterminée conformément à la méthode indiquée par Wüllner[1]. Sur trois des roches, les trois en tête de la liste, l'opération eut lieu avec des cylindres d'égal diamètre, (rayon $0^{cm}95$, longueur $4^{cm}7$), pouvant entrer dans l'appareil. Ils étaient suspendus à des crochets en laiton fixés au plâtre dans des cavités à une des extrémités du cylindre. On déterminait le poids, tant du laiton que du plâtre, et on corrigeait le poids total en conséquence. Pour les deux dernières des roches, il n'était pas possible de construire des cylindres avec les échantillons dont on disposait: au lieu de cela, on employait un vase cylindrique en laiton, qui pouvait être rempli de la roche réduite en poudre.

Pour déterminer le pouvoir conducteur de la chaleur, on eut recours à la méthode de Christiansen[2]. Cette méthode exigeait que l'on pût se procurer de minces plaques circulaires d'un diamètre relativement considérable; on reconnut toutefois qu'il était impossible de se procurer des plaques de schiste suffisamment grandes. On dut donc recourir á une autre méthode pour cette roche. Les plaques circulaires furent planées et polies aussi bien que le roche le permettait; on déterminait exactement, tant le

[1] Wüllner, Dr. Adolph: Compendium der Physik. Leipzig 1879, 2, p. 142

[2] Christiansen, C.: Lærebog i Fysik. Kjøbenhavn og Kristiania 1910, p. 677.

rayon que l'épaisseur de chaque plaque. Elles avaient toutes à peu près le même rayon ($10^{cm}1$). Par contre, leur épaisseur variait entre 7 et 8^{mm}.

Les deux roches dont on voulait comparer la conductibilité étaient placées entre des plaques de cuivre planes et polies (voir la figure dans la Physique de Christiansen). Afin d'assurer un contact intime entre la pierre et la plaque métallique, les surfaces en contact étaient humectées avec de l'eau. Le diamètre des plaques de cuivre ($15^{cm}65$) était un peu plus grand que celui des plaques de pierre. L'espace entourant la plaque de pierre était, pendant l'expérience, rempli avec de la ouate, qui en ce qui la concerne a, comparativement avec les roches, un pouvoir conducteur très-réduit. De plus lorsque, comme dans notre cas, les rayons des plaques de pierre sont les mêmes et les pouvoirs conducteurs fort peu différents d'une roche à l'autre, on reconnait par une considération théorique très-simple que la correction pouvant résulter de la conductibilité à travers les couches de ouate sera nécessairement insignifiante. L'appareil tout entier était placé dans du coton, afin de le garantir contre des changements extérieurs de la température.

Afin de provoquer un courant stationnaire de la chaleur, il fallait que la température fût maintenue constante dans la plaque de cuivre du dessus et celle du dessous. La plaque du dessus formait le fond d'un vase de cuivre cylindrique, qui était rempli d'eau dont la température était maintenue constante (à 33° C. environ), par un appareil de chauffage électrique placé dans l'eau près de la surface, en même temps que l'eau était maintenue en circulation par un agitateur. La plaque inférieure formait le couvercle d'un vase fermé, où la température était maintenue constante (à 4°,5 C. environ), en y faisant circuler de l'eau des conduites avec une vitesse constante. L'ouverture de sortie de l'eau était placée tout en haut sur un des côtés du vase, ce qui fait que ce dernier pouvait sans erreur être considéré comme constamment plein.

Les expériences eurent lieu de telle manière que le granit fût comparé successivement avec les autres roches. Chaque comparaison donnait lieu à deux essais, les deux plaques étant mutuellement substituées l'une a l'autre. On éliminait ainsi l'influence d'une dyssymétrie quelconque de l'appareil, ainsi que l'effet possible d'une modification du pouvoir conducteur, due à des changements de température. En prenant la valeur moyenne des pouvoirs conducteurs calculés pour les deux positions des plaques, le pouvoir conducteur ainsi déterminé pour les deux plaques correspondra à une température intermédiaire entre celles du vase supérieur

et du vase inférieur. Les valeurs ainsi trouvées correspondent donc à une température d'environ 19° C.

Cette méthode ne donnait, cela va sans dire, que des chiffres relatifs pour le pouvoir conducteur. Afin d'en obtenir d'absolus, on comparait l'une des roches une fois avec l'eau et une autre fois avec le verre, dont le pouvoir conducteur absolu était emprunté aux tables de LANDOLT et de BÖRNSTEIN. Tant le verre que l'eau donnaient d'ailleurs à peu de chose près le même chiffre.

Dans ces expériences, l'eau tout comme le verre, remplissait entièrement l'espace compris entre les plaques de cuivre, et il fut donc reconnu nécessaire d'avoir égard à la conductibilité de la ouate entourant la plaque de pierre; c'est pourquoi l'on déterminait directement la conductibilité relative de la ouate.

Pour l'examen de la conductibilité calorique du schiste, on eut recours à la méthode suivante: de minces plaques circulaires (épaisseur: $2^{mm}3$, diamètre: $5^{cm}1$) étaient faites, tant de schiste que de grès rouge de la Baie Wood. Un mince tube en laiton était conduit a travers des ouvertures circulaires pratiquées au centre des plaques. Le tube en laiton était placé verticalement à 6 cm. environ de distance des plaques. Celles-ci étaient graissées avec une mince couche d'acide élaïdique. En envoyant un courant de vapeur d'eau à travers le tuyau, on donnait lieu à des figures circulaires dues à la fusion de l'acide, et comme on le sait, les pouvoirs conducteurs des deux substances pour la chaleur sont dans le rapport indiqué par les surfaces relatives des deux surfaces fondues.

§ 4. Le résultat des expériences est représenté par le tableau ci-dessous:

Roche	ϱ	c	k_r	k_a	$\frac{k_a}{\varrho_c}$	$\left(\frac{k}{\varrho_c}\right)_r$
Granit de la B. Magdalena	2.308	0.1946	1.00	0.00587	0.0131	1.00
Grès rouge de la Presqu'ile des Rennes	2.637	0.1706	1.23	0.00722	0.0160	1.22
Grès vert de Green Harbour	2.541	0.1927	1.27	0.00743	0.0152	1.16
Grès rouge de la Baie Wood	2.593	0.1931	1.11	0.00650	0.0130	0 99
Schiste argileux noir à taxodium de Festninga	2.642	0.2098	0.83	0 00487	0.0088	0.67

ϱ signifie densité.
c — chaleur spécifique.
k_r pouvoir conducteur relatif.
k_a — — absolu.

$\frac{k_a}{\varrho_c}$ conductibilité pour la température.

$\left(\frac{k}{\varrho_c}\right)r$ conductibilité relative pour la température.

Nous voyons par la table ci-dessus que la différence de pouvoir conducteur et de capacité calorifique des 5 roches est relativement peu considérable. En ce qui concerne spécialement le granit qui est un représentant typique des surfaces fortement glacées, on voit qu'il a essentiellement de même pouvoir conducteur que les autres roches des regions dénudées. Il résulte donc de ces essais que la cause de la fonte inégale des glaces ne doit pas être cherchée dans les circonstances physiques que nous avons mentionnées, s'il est vrai que la nature du sol soit caractérisée par la prédominance des roches en question.

Nous pourrions mentionner une autre hypothèse voulant que la répartition des glaces soit due au pouvoir d'absorption de la chaleur rayonnante par le sol; il était donc important d'examiner de plus près les phénomènes de cet ordre. Nous employâmes dans ce but trois cylindres équivalents, formés avec les trois premières roches de la série, les mêmes qui ont servi à la détermination de la chaleur spécifique. Dans ce but, on pratiquait dans l'axe des cylindres des trous atteignant le centre. Les deux cylindres qu'il s'agissait d'examiner étaient placés l'un à côté de l'autre, les axes étant verticaux et les forages de haut en bas. Les forages seuls étaient remplis d'huile. Les deux cylindres étaient alors exposés au rayonnement d'un arc lumineux placé à la hauteur même des cylindres et de telle sorte que tous deux reçussent une somme égale de lumière. L'ascension de la température était mesurée à l'aide d'un élément thermo-électrique en argent et constantan, et le courant était mesuré à l'aide d'un galvanomètre. On pouvait ainsi déterminer la température avec une exactitude d'environ $^1/_5{}^\circ$ C.

En disposant une soudure d'un couple thermoélectrique dans chacun des forages, on pouvait observer directement la différence de température entre les deux cylindres. L'ascension totale de la température se laissait observer en pratiquant l'une des soudures dans un réservoir se trouvant à une température connue, tandis que l'autre soudure se trouvait au même moment dans l'huile de l'un des cylindres.

Par comparaison entre le granit et le grès vert, on reconnait que la température du granit s'élevait à 30°,0, alors que celle du grès vert ne montait qu'à 27°,8. En comparant le granit et le grès rouge, on a observé que les deux cylindres indiquaient la même température, lorsqu'on chauffait à 27°. Afin d'examiner jusqu'à quel point cette méthode était propre

à fixer la quantité de rayons absorbés, on fit une expérience où le cylindre de granit était recouvert d'une simple feuille d'étain. On observait alors au bout de quelques moments une très-grande différence entre les températures des deux cylindres. Mentionnons, à titre d'exemple, qu'au bout de 10 minutes, la température du grès s'éleva à 21°,5 C., tandis que celle du granit augmentait simultanément de 6° seulement. Cette diminution relative de la température du granit n'est pas due à une diminution de son pouvoir conducteur, car on avait assuré un contact intime entre la feuille d'étain et le cylindre, en humectant la face interne de la feuille d'étain.

Ces expériences montrent que le granit a pour la chaleur rayonnante un pouvoir d'absorption au moins égal à celui du grès. Par suite, la cause de l'inégale répartition de la couverture glacée ne doit donc pas non-plus être cherchée dans un pouvoir inégal d'absorption de la chaleur rayonnante par le sol.

Institut des Sciences Physiques de Christiania, le 24. avril 1910.

Imprimé 29. Juin 1912.

OM GRYTEHOL OG PYTFLATE-DANNELSE PAA ROMERIKE

AV

K. O. BJØRLYKKE

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse 1912. No. 4)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD
1912

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 26de januar 1912.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S.

Naar man undtar Jæderens kuperte morænelandskap, danner vel øvre Romerike den største sammenhængende strækning av løse jordlag i vort land. Man forlater Akersdalen i øst for Grorud og kommer ved Lillestrømmen ind paa en elveflate, hvor Nitedalselven og Lerelven løper ut i Øierens nordende. Ved Leirsund og Frogner jernbanestationer aapner Lerelvens dalføre sig nordover gjennem Gjerdrum og Nannestad, medens jernbanen for en kort strækning tar en nordøstlig retning og stiger op paa den mellemromerikske slette omkring Kløften st. og Ullensaker kirke. Denne flate er dog kun et av de terrasseformede trin, som man maa passere for at komme op paa de høiestliggende og centrale dele paa Romerike omkring Jesseim og Hauersæter. Fra deltaflaten ved Lillestrømmen passerer man et mindre terrassetrin nord for Leirsund st. (107 m.) og Frogner (135 m.), før man kommer ind paa den store flate omkring Kløften i 165 m.s høide over havet. Denne flate fortsætter ogsaa nordover, men blir dog noget mere bølgende og ujevn henimot Jesseim (203 m.), hvor en del fast fjeld stikker frem mot øst og rygge av grus mot nordvest. Man kommer her ind paa en høiereliggende, delvis skogklædt, bølgende grusslette, der strækker sig nordover til Hauersæter st. (217 m.) og videre som et utpræget sandterræng til Dal st. (162 m.). Nord for Dal har elven fra Hersjøen skaaret sig ned i en dalgang, og det er denne jernbanen følger nordover til Eidsvold (126 m.); ved Bøn st. (133 m.) optages Andelven fra Hurdalssjøen. Omtrent midt mellem Dal og Bøn har den nævnte elv likesom Andelven skaaret sig saa dypt ned, at den er kommet ned i det under sandflaterne liggende mægtige lerlag, der kan følges nordover til Eidsvold og videre til Minne st. ved Mjøsens sydende.

Jordbunden paa Romerike bestaar altsaa stort seet av grus og sand i de centrale dele mellem Jesseim og Dal og av ler med et øverstliggende lag av sand eller mjele baade i nord mellem Dal og Minne og i syd søndenfor Jesseim.

Disse løsmassers dannelseshistorie har været litet gransket og ikke nærmere beskrevet.

Kjerulf fremsatte i sit arbeide »Om jordbundens beskaffenhet i en del av Romerike og Aker« (Polyteknisk tidsskrift for 1858) den formod-

ning, at »denne strækning omkring centrum eller mellem Dal og Trygstad (nu Jesseim) jernbanestation høist sandsynlig er sand og rullesten helt ned (altsaa den gamle banke)«, og i 1871 (Om skuringsmærker o. s. v. i Norge s. 58) uttalte han om Romerikets store sandslette: »Om en skjult moræne, som for en del kunde have bidraget til sandets oplægning saa høit, her er tilstede strækkende sig under plataaet, er endnu uavgjort.»

Brøgger skrev i 1877 (Geol fören.s i Stockholm förh.) »Om beskaffenheten av gruset ved Hauersæter paa den romerikske slette» og kom til det resultat, at grustakets lag syntes bestaa av »oprindelig i istiden ved gletscher fremslæpt morænegrus, som av rindende vands omhvirvlen er paa ny bearbeidet ved havkant, hvorved stenene har mottat sin kantrundede form samt avleiedes i skikter.«

Andr. M. Hansen indførte i 1890 (Strandlinjestudier) benævnelsen »den epiglaciale periode« for det avsnit i den sidste storbræs avsmeltning, da isen gik til »sydenden av de store indsjøer Mjøsen, Hurdalssjø, Randsfjord, Sperellen o. s. v.«, men han anfører ingen detaljundersøkelse av forholdene paa de nævnte steder.

Brøgger anfører (i »Nivaaforandringer etc.« 1900 og 1901), at bræranden synes at maatte ha trukket sig forholdsvis rask tilbake fra det epiglaciale trin (ved Hauersæter), »idet store endemoræner, saavidt jeg har seet, ikke findes nogensteds ved Mjøsen før ved spærret mellem Hamar og Løiten. Under denne raske avsmeltning avsættes da det mægtige vexellagede ler bak dammen ved Mjøsens sydende« (s. 194).

Videre uttaler han, at medens lerterrænget paa Romerike gir indtrykket av et utpræget terrasselandskap, gir derimot høideryggen omkring Hauersæter »mere indtrykket av et m o r æ n e l a n d s k a p med smaa lave aasrygger, med aasgroper o. s. v.« (s. 181).

Endelig har Øyen (i Nogle bemærkninger om raperioden i Norge N. G. T. B. II no. 7) nylig meddelt et »morænekart, Kristianiafjord—Mjøsen«, hvor han avsætter de 5 tidligere kjendte morænetrin: *Ratrinnet* ved Moss, *Aas-trinnet* ved Aas og Ski, *Aker-trinnet* ved Maridalsvandet og syd for Grorud og det litet utviklede trin nord for Lillestrømmen, som han benævner *Romerik-trinnet.* Disse fire trin henfører han til *Raperioden*[1]. Efter raperioden fulgte ifølge Øyen det saakaldte *Mytilusnivaa,* en forholdsvis mild periode, da havet i Kristianiatrakten gik til 205—220 m.'s høide,, og derefter følger Øyens

[1] „Denne egentlige *Ra-periode* avsluttes saa med det ovennævnte Romerik-trin, der paa flere steder kan følges som en meget utvisket dobbeltrække over den sydlige og midtre del av Romeriksletten, og til dettes opstikkende terrasser og morænekupper slutter saa det inden samme egn rikt optrædende *Portlandiaførende* ler sig, ikke som en faciesdannelse, men i diskordant stilling som en yngre avsætning“ (l. c. s. 31)

Portlandianivaa med fugtigt og koldt klima og utprægede terrasser i 170—205 m.s h. Til dette Portlandianivaa henfører han da det femte morænetrin, HANSENS *epiglaciale trin* foran de store østlandske indsjøer, og avtegner dette med to morænerækker, en ved Hauersæter og en anden ved sydenden av Hurdalssjøen og Mjøsen.

Desværre er ØYENS benævnelser kun navne uten nærmere paavisning av de virkelige forhold i naturen. Man vil saaledes komme til at lede forgjæves efter hans morænerække ved sydenden av Hurdalssjøen, og

Fig. 1. Grustaket ved Hauersæter.

heller ikke ved sydenden av Mjøsen vil det falde let at finde den over Mjøsens vanlige vandstand. — Efter ØYENS fremstilling skulde man altsaa ha hat en ny fremrykning av isen under Portlandianivaaets tid, og denne fremrykning skulde være avmerket ved grusmasserne omkring Hauersæter.

Hvad der har bragt ØYEN paa denne tanke synes at være de amerikanske geologers resultater[1], hvorefter han sammenligner *Wisconsin*-perioden i Nordamerika med den norske *Ra-periode*, *Champlain*-perioden med *Mytilus*-nivaaet og *Post-Wisconsin*-perioden med *Portlandia*-nivaaet.

Hvorvidt denne sammenligning holder stik kan alene avgjøres ved fortsatte undersøkelser. Forholdene paa Romerike er ikke klare, saa

[1] „Endvidere har de resultater, som de amerikanske geologer har naaet i de senere aar, bestyrket min opfatning av forholdet mellem ra-tid og nærmest efterfølgende tidsrum, saadan som dette er repræsenteret i Mytilusnivaaet og Portlandianivaaets avsætninger i vort land" (l. c. s. 34).

En del av kartbladet Nannestad for strøket mellem Jesseim og Hurdalssjøen.

der behøves adskillige detaljundersøkelser, før man faar fuld oversigt. Mine egne undersøkelser er heller ikke endnu avsluttet, men jeg haaper til næste sommer at kunne bli færdig med mine kartlægningsarbeider, og jeg skal da gi en nærmere fremstilling av min opfatning av de kvartærgeologiske forhold paa Romerike.

Hittil har jeg ikke fundet noget, som bekræfter Øyens antagelse om en fornyet fremrykning av isen. Men paa den anden side er disse centrale romerikske trakter mellem Jesseim og Dal av saa eiendommelig natur,

Fig. 2. Hersjøen, seet sydover fra Sørli.

at de sikkert er uten sidestykke i Norge. Fra jernbanen ser man imidlertid ikke stort til landskapet. Man faar indtryk av at reise over en forholdsvis jevn sand- og grusslette; man beundrer kanske i forbifarten det vakkert lagdelte grustak ved Hauersæter st., men man kommer snart ved Dal st. ind i et mindre dalføre og videre langs dette til Eidsvold, hvor Vormen bringer litt avveksling i landskapet.

Tar man derimot landeveien og gir sig tid og ser sig om, faar landskapet en langt mere interessant karakter.

Man finder ikke bare en jevn sand- og grusflate, men inden denne møter man bl. a. en hel del runde eller avlange gryteformede forsænkninger i alle størrelser fra et stort stuegulv til flere kilometers længde.

Allerede ved at studere det topografiske kartblad »Nannestad« vil man lægge mærke til, at der i trakten mellem Jesseim og Dal st. optræder en hel del tjern og smaavand. Man tæller ikke mindre end ca.

25 saadanne, som er avsat paa kartet paa vestsiden av jernbanelinjen over en strækning av kun ca. 10 km. i nord-syd. Men der findes ogsaa en del smaatjern, som er saa smaa, at de ikke er avsatte paa kartet, og der findes tillike en hel del gryteformede forsænkninger uten vand i bunden.

Det største av disse vand i syd er Nordbytjern, ca. $1^1/_2$ km. nord for Jesseim st. Vestenfor dette findes flere mindre, og ved gaarden Haug ligger det saakaldte Gjøgrotjern. Nogle kilometer længer nord ligger Barntjern sydvest for Hauersæter st., og et par km. vest for

Fig. 3. Grytehol ved Sesvold, v. f. Dal st.

Hauersæter har man Vilbergtjern og et andet litt nordenfor, vest for Furulund. Herfra strækker sig en uregelmæssig forsænkning nordover til Hersjøen, som er den største av disse smaasjøer paa øvre Romerike. I sydvest for Hersjøen ligger en hel del mindre sjøer omkring Laakesæter og Trandum og længer nord Aurtjern, og i nord for dette har man ogsaa flere smaatjern og gryteformede forsænkninger.

Mange av disse sjøer og tjern mangler avløp. De større har dog gjerne avløp; saaledes har Nordbytjern avløp mod syd og Hersjøen mot nord til Eidsvold. Til at begynde med kunde man kanske tro, at de største av disse forsænkninger, f. eks. omkring Hersjøen, var opstaaet ved utgravning — erosion eller evorsion. Men for det første er faldet av den bæk, der danner avløpet for Hersjøen, høist ubetydelig, og desuten er den forsænkning, hvorav Hersjøen optar en del, ingen erosionsdal, men bestaar av flere gryteformede forsænkninger med mellemliggende opra-

gende kamme og toppe. Det er et meget kompliceret og uregelmæssigt landskap man har her i syd og sydvest for Hersjøen. De steile skraaninger er ofte skogklædte, saa det er vanskelig at faa fuld oversigt, men man faar indtryk av, naar man vandrer her utenfor de oparbeidede veie, at man er kommen ind i en labyrinth.

Mest karakteristiske er de s m a a forsænkninger, som er lettest at overskue. De minder om de svenske *åsgropar*; men medens disse er runde eller ovale forsænkninger, som mest forekommer i aasernes rygge, saa forekommer disse romerikske forsænkninger inden utstrakte sand- og grusfelter, som i hovedtrækkene danner en plan flate, hvorpaa Gardemoen ligger i ca. 200 m.s høide over havet.

Mest ligner de smaa forsænkninger og smaatjern de i Nordtyskland forekommende saakaldte *Sölle* eller *Pfuhle*. Disse optræder ifølge Wahnschaffe[1] mest i det flate bundmoræne-landskap nord for Berlin, østover til Posen og nordover til Königsberg og til Mecklenburg. De forekommer maaske særlig i strøk, som maa opfattes som avsmeltningszoner for indlandsisen, og da man fandt jættegryter i muslingkalken ved Rüdersdorf, fremsatte Berendt og Geinitz den forklaring for »Sölle'rnes« dannelse, at de ogsaa maatte være opstaaet i løsmateriale av smeltevandstrømme, som fra overflaten av isen har styrtet ned og ved hvirvlende bevægelse frembragt en gryteformet forsænkning i bundmorænematerialet.

En del av de nordtyske »Sölle« ligger tydelig ordnet efter forsænkninger (Rinnen), som har været gamle avløpsrender for smeltevandet, medens andre ligger enkeltvis paa den jevne flate.

Da elve meget ofte ved hvirvlende vandbevægelse danner jættegryter saavel i fast fjeld som i løst materiale, er det ikke usandsynligt, at en del av de tyske »Sölle«, særlig de som ligger langs de gamle avløpsrender, er opstaaet ved smeltevandsstrømme; men for de spredte og enkeltvis liggende forsænkninger passer denne forklaring aabenbart ikke.

A. Steusloff fremsatte da ogsaa i 1896 (Naturw. Wochenschr. Bd. XI) en anden forklaring, at »Söllerne« er opstaaet ved bortsmeltning av »døde« ismasser, som har ligget begravet i bundmorænen. Paa lignende vis forklarer ogsaa de amerikanske geologer tilsvarende forsænkninger (»kettle-holes«) i Amerika. Allerede i 1891[2] og 1892[3] beskrev Chamberlin og Salisbury de saakaldte »pitted plains« (pytflater) d. e. utstrakte sandflater med en hel del gryteformede fordypninger. Disse forklaredes

[1] F. Wahnschaffe: Die Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Stuttgart 1909.

[2] F. C. Chamberlin, Classification of the pleistocene glacial formations (Compt. rendu V. Congr. intern. Geolog. Wash. 1891).

[3] R. D. Salisbury, Preliminary paper on drift of New Jersey. 1892.

opstaaet paa den vis, at der langs randen av indlandsisen var blit liggende igjen en del store isblokke eller isolerede ispartier, som blev dækket og begravet av det med smeltevandet førte og omleirede brægrus (modified drift). Da disse begravede ismasser eller isblokke senere smeltede, fremkom de beskrevne forsænkninger i sandplataaet.

Denne forklaring passer meget godt til forholdene paa Romerike. Her har man ogsaa i hovedtrækkene en sandflate, og det er i de centrale dele av denne de gryteformede forsænkninger er mest almindelige. — Det har neppe været den hele mægtige indlandsis, som her har gjort en stands, men nærmest en brætunge, som har fulgt Mjøsens og Hurdalssjøens bassænger og strukket sig sydover til Jesseim. Hovedstrømmen har visselig fulgt Hurdalssjøen; for det er mellem denne og Jesseim man finder de største sand- og grusmasser, det groveste materiale og de fleste gryteformede forsænkninger. Mot vest, i syd for Hurdalssjøen, har man ogsaa en aaslignende sidemoræne ved Kopperud, som muligens angir istungens grænse mot vest. Mot øst har man en lang ujevn fjeldryg, der strækker sig like fra syd for Eidsvold st. til øst og syd for Jesseim, her i det sydlige delvis avbrudt av mellemliggende sandpartier.

Inden dette herved begrænsede felt findes imidlertid ingen ægte moræneavleiringer, men derimot store omleirede sand- og grusmasser. I strøket omkring Hauersæter og delvis ogsaa ved Jesseim forekommer der dog ogsaa blokke; de allerfleste er avrundede og sjelden over $^1/_2$ m. i tversnit. Der kan dog ogsaa i vest for Hauersæter forekomme enkelte blokke, som har et tversnit av op til 1 m. I grustaket ved Jesseim talte jeg 6 blokke, som ikke var avrundede, og som hadde et tversnit av henimot $^1/_2$ m. Disse blokke forekommer særlig i overflaten eller nær overflaten, idet dette blokrike lag i vest for Hauersæter kun har en tykkelse av $^1/_2$—1 m. og hviler paa utvasket og lagdelt sand. Dette lag kommer derved til at faa en vis likhet med de saakaldte øvre moræner paa enkelte steder i Danmark (Vendsyssel) og Nordtyskland. Paa andre steder finder man det stenrike lag i bunden av forsænkningerne, f. eks. omkring Vilbergstjern, i bakkerne nord for Li og mellem Danielsæter og Elstad. Den stenede jord er i det hele mest almindelig omkring Hauersæter og herfra østover mot sydenden av Hovinfjeld, nordvestover mot Gardemoen og sydover mot Jesseim. Det synes klart, at stenen i denne jord med den lokale utbredelse oprindelig maa være transporteret av is; men ogsaa det rindende vand eller havbølgerne synes at ha hat en stor indflydelse paa materialets omleiring.

Her har altsaa været alle betingelser tilstede for, at den nævnte »pitted plain-« eller pytflate-dannelse kunde opstaa: En forholdsvis tynd

istunge, som har arbeidet sig sydover mot terrængets heldning fra Mjøsen (124 m.) og Hurdalssjøen (175 m.) til Hauersæter (217 m.) og Jesseim (203 m.), hvor den stødte mot fast fjeld. Rikelige mængder av løsmateriale, særlig sand og grus, som bræelvene har skyllet utover de gravende og rotende bræmasser. Sandsynligvis har havet og bølgerne ogsaa spillet en rolle ved planlæggelsen av dette store sandplataa; men herom vil jeg ikke uttale mig nærmere ved denne anledning.

En mildere temperatur eller formindsket nedbør har tvunget landisen til at trække sig nordover, mens de efterladte begravede ismasser har holdt sig endnu i lang tid i jorden. Først efter at landet var steget betydelig og klimaet var blit mildere, kunde disse begravede ismasser smelte bort og i sit sted efterlate de dype forsænkninger, som nu danner de talrige smaasjøer eller mindre grytehol. Efterat isklumperne var bortsmeltede, kan havet neppe ha gaaet over disse trakter, for isaafald maatte forsænkningerne være blit utfyldte av bølgerne ved det let bevægelige sandmateriale, som omgir dem.

Man har et maal for isklumpernes størrelse i de nu synlige forsænkninger. Paa enkelte steder kan der vel paavises en mindre erosion av overflatevand eller smaabække, hvor saadanne findes; men en saadan erosion er paa de fleste steder høist ubetydelig. Den omgivende jordart bestaar som nævnt mest av sand, hvori overflatevandet har let for at trænge ned, og for flere av de smaatjerns vedkommende, som ikke har avløp, gjælder det, at tjernets vandflate svarer til grundvandstanden paa stedet; hos andre, særlig de som har synlig avløp, ligger derimot vandflaten lavere end grundvandstanden, og hos disse finder man ofte vandsig og vandaarer, der kommer frem lavest i sideskraaningerne. Den del av nedbøren, som ikke fordunster (sigevandet), baner sig altsaa vei gjennem jorden og samler sig kun sjelden i bække, som kan bevirke erosion.

Jeg nævnte tidligere, at denne del av Romerike i hovedtrækkene danner en flate; men dette er dog ikke saadan at forstaa, at vi har en ganske jevn terrasseflate for os; tvertimot er overflaten, selv om man bortser fra de nævnte forsænkninger, paa mange steder temmelig ujevn og bølgende ved gjerne flate rygge. Man har saadanne rygge ved Jesseim, og de er meget fremtrædende ved Hauersæter, hvor man har etslags knutepunkt, idet de utvaskede løsmasser her naar den største høide over havet, ca. 225 m. Ogsaa sandflaterne nord for Hauersæter er noget ujevne, særlig henimot Dal hovedgaard, hvor man har flere større sandrygge. Vest for Dal st. har man heller ingen jevn sandflate, men hyppig mindre forsænkninger og opstikkende sandrygge, der indeholder næve- til hovedstore rullestene: ryggene har her ialmindelighet en nord-sydlig retning.

Længer vest mellem Aur- og Hurdalssjøen har man ogsaa et uregelmæssigt kuperet landskap med myrpytter mellem sandrygge og enkelte grytehol. Det minder delvis om et morænelandskap, men ryggene bestaar bare av sand uten en eneste stenblok. Ved artilleriets skytelinje nord for Aurtjern ser man flere bueformede sandrygge av ca. 10 m.'s høide og 1—200 m.s bredde ved basis; de viser sig som nævnt uregelmæssig bueformede med den konkave side mot nord. Disse rygge bestaar udelukkende av fin sand, som i kornstørrelse ligner flyvesand, og jeg kan

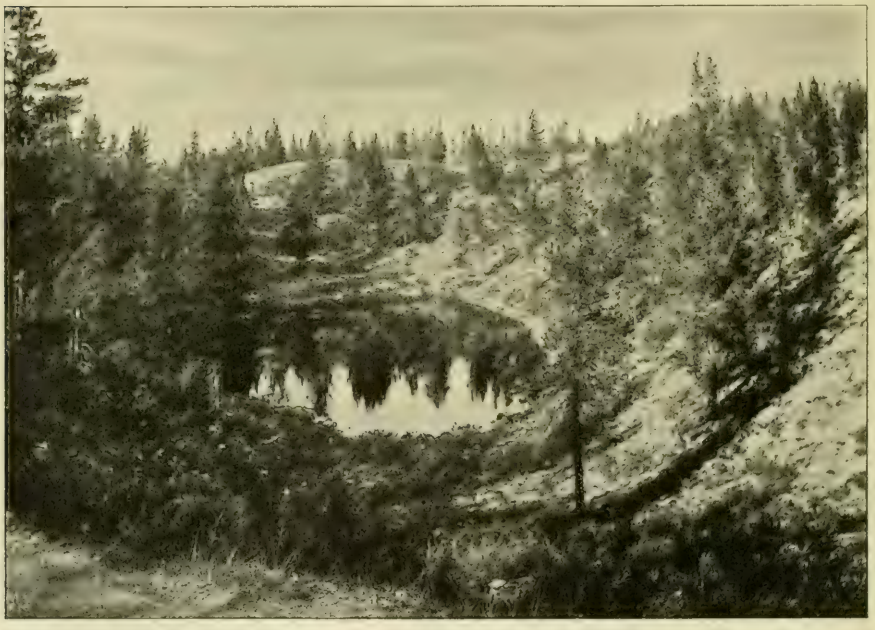


Fig. 4. Grytehol i morænegrus, s. f. Stadsbuøien mellem Atnedalen og Foldalen.

ikke godt forklare mig disse rygges dannelse paa anden vis end som ældgamle *flyvesandsrygge* (dyner eller kuler). Endnu en eiendommelighet, som synes at staa i forbindelse med de nævnte geologiske forholde i disse trakter, vil jeg faa lov at nævne, nemlig den hyppige optræden av en utpræget *rødbrun sand*. Den rødbrune farve er naturligvis et forvitringsfænomen, og lignende rausand kan man jo ogsaa finde i mindre mængde paa andre steder; men her har den en stor utbredelse og synes særlig at forekomme omkring de omtalte smaasjoer. Den findes saaledes paa enkelte steder langs bækken fra Nordbytjern og i dalsænkningen syd for landeveien, nordvest for Gjestad. Den er meget almindelig baade i nordvest og i sydøst for Elstad, syd for Hersjøen. Den er ogsaa almindelig ved Nordmyren og Sørli vest for Hersjøen og ved dennes nordende ved Risebru og Sørbakken. Ved Dal hovedgaard

kan den sees fra jernbanen; selv den dyrkede aapne matjord har her en rødbrun farve over større strækninger. Den eiendommelige farve er, som jeg nævnte, et forvitringsfænomen, som kun strækker sig til 40 à 50 cm.'s dyp, undertiden ogsaa mindre; under rausanden kommer vanlig graa sand. Rausanden minder om terra rossa i de sydligere lande; den rødbrune farve tyder paa liten utvaskning, ialfald av de tungtopløselige jernforbindelser[1].

Det var særlig overflateforholdene, den eiendommelige topografi, som jeg hadde lyst at omtale ved denne anledning. Om topografien i denne trakt uttaler JOHAN VIBE i Topogr. beskrivelse over Akershus amt, at den »har faa sidestykker i landet«. Jeg mener, som nævnt i det foregaaende, at den er uten sidestykke i vort land.

Hvad de nævnte grytehol angaar, saa finder man nok ogsaa paa andre steder enkelte lignende fordypninger, men disse har gjerne mere likhet med de svenske åsgropar og forekommer oftest inden ujevne morænelandskaper. Dr. REUSCH har i 1896 beskrevet og avbildet saadanne i »Geologiske iagttagelser fra strøget i nord for Fæmundsjøen«. Jeg har fotograferet et saadant grytehol søndenfor Stadsbuøien mellem Atnedalen og Foldalen, og direktør HIRSCH viste mig lignende dannelser i de store grusmasser i dalbunden sydvest for Storhove landbruksskole, nord for Lillehammer; men den nævnte »pitted plains-« eller pytflatedannelse paa Romerike vil man sikkert lete forgjæves efter paa andre steder i vort land — ialfald i den storslagne utvikling som her.

Kjendskapen til den *indre bygning* av løsmasserne paa øvre Romerike later endnu adskillig tilbake at ønske. Der er ikke mange naturlige snit i jordlagene, og de som er, gir liten oplysning. Man har grustakene ved Jesseim, ved Hauersæter og ved Kopperud og saa enkelte mergelgrave og teglverker hist og her. Regelen er, som jeg tidligere har nævnt, at man i de centrale dele omkring Hauersæter, syd til Jesseim og nord til Dal, vest til Gardemoen og øst til Hovinfjeld, kun[2] har sand og grus med tildels stenet jord. Kommer man derimot til utkantene av dette omraade, har man baade i syd, nord, øst og vest lavest uforstyrrede lerlag og derover et tykkere eller tyndere lag av sand og mjele. Eiendommelig er, at det over lerlagene liggende sandlag nærmest synes at avta i tykkelse nordover. Det er ialfald meget mindre mægtigt omkring Bøn st. end længere syd omkring Dal st.

Der har indsneget sig i den geologiske literatur en fremstilling av, at landisen gjorde en længere stans ved sydenden av de store indsjøer,

[1] Den aarlige nedbørsmængde er i Ullensaker 777, paa Eidsvold 721 mm.

[2] Den eneste lerforekomst, som kjendes fra denne trakt, ligger i dalsænkningen syd for Nygaard, v. f. Hauersæter; dette ler bestaar ialfald i den øvre del mest av støvsand.

Mjøsen og Hurdalssjøen; men kommer man til disse steder, finder man ingen tydelige merker til en saadan stans av iskanten. Ved Mjøsens sydende, like ved Minne st., stikker der i stranden frem et mørkegraat stivt ler, der paa dette sted gaar til 12—15 m.'s høide over Mjøsens vandspeil; paa andre steder gaar leret høiere, f. eks. ved gaarden Dorr. Over leret kommer sand og gruslag i de tre utprægede terrassetrin omkring Minne st. Ved den søndre bugt av Mjøsen skal fast fjeld stikke frem ved lavt vand om vinteren i den saakaldte »Hella«, og nord for denne skal der under Mjøsens nivaa findes antydning til en morænerest, som man tror strækker sig tvers over Mjøsen og benævnes av befolkningen *Jutulbroen*; men denne ser man ikke stort til over Mjøsens nivaa, saa nogen imponerende moræne kan det neppe være.

Ogsaa ved Hurdalssjøens sydende stikker der ler frem baade straks i nord for Stensgaard kapel og længer øst ved Berger bruk og ved Andelven øst for »Enden« paa rektangelkartet. Forresten har man fast fjeld paa de to sidstnævnte steder, og over leret kommer sand, men jeg har neppe nok seet en eneste stenblok. — Efter hvad jeg selv har seet, maa jeg altsaa stille mig meget tvivlsom til den nævnte forestilling om, at landisen gjorde en længere stans ved sydenden av de store indsjøer, Mjøsen og Hurdalssjøen.

Naar der har været tale om denne stans av isen under tilbakerykningen, saa har vel meningen været — ikke at isen netop har stanset ved indsjøernes sydende, men en 15 à 20 km. syd for samme i strøket mellem Jesseim og Hauersæter. Det er nemlig her hovedmassen av det av isen fremslæpte morænemateriale er at finde. Rigtignok er morænerne i denne trakt av en eiendommelig art, men de talrige stenblokke og de store masser av sand og grus maa vel oprindelig ha været transporteret og efterladt av isen, som her maa ha hat en længere stans eller muligens en mindre fremrykning.

Det er dette trin under isens tilbakerykning, som jeg i 2den utgave av min lærebok i geologi har benævnt for *Romeriktrinnet*. Øyen har imidlertid, som jeg tidligere har berørt, anvendt det samme navn paa de utviskede morænerester, som ifølge Brøgger skal findes i nord for Lillestrømmen. Jeg har selv ikke hat anledning til at se nogen av disse; men efter beskrivelsen synes dette trin ikke at være meget fremtrædende, og det er heller ikke avsat paa Kjerulfs karter; man bør vel derfor avvente en nærmere utredning av forholdene i forbindelse med kartlægning, før dette trin optages og tillægges den betydning, som Øyen synes at gjøre.

Trykt 15. juni 1912.

STUDIEN
ÜBER DIE HUMITGRUPPE

VON

THOROLF VOGT

MIT 13 FIGUREN IM TEXT UND 1 TAFEL

(VIDENSKAPSSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE 1912. No. 5)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
IN KOMMISSION BEI JACOB DYBWAD
1912

Fremlagt av prof. Brøgger i fællesmøte den 9de februar 1912.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Schon A. Scacchi[1]) lenkte in seiner grundlegenden Abhandlung über die Humitmineralien des Vesuvs im Jahre 1853 die Aufmerksamkeit auf die geometrische Ähnlichkeit zwischen der Humitreihe und der Olivinreihe.

Auch Gerhard vom Rath[2]) hat im Jahre 1871 in seiner für die Krystallographie der Humitgruppe so wichtigen Arbeit eine teilweise morphologische Ähnlichkeit der beiden Mineraliengruppen hervorgehoben und mit einigen neuen Daten ergänzt. Später ist kaum etwas Neues in dieser Beziehung gebracht worden.

Wenn man den Olivin 90° um die *c*-Achse dreht und den numerischen Wert der neuen *a*-Achse halbiert, entsprechen die Werte der beiden horizontalen Parameter *a* und *b* des Olivins und der Humitmineralien einander beinahe vollständig, während die *c*-Achsen der Mineralien, infolge des gesetzmässigen Zuwachses dieser Achse bei den Humitmineralien, verschieden bleiben. Dabei stimmen die Winkel der Prismenzonen des Olivins und der Humitmineralien vollkommen überein, während die anderen Winkel grofse Verschiedenheiten aufweisen.

Die Achsenverhältnisse sind nach diesen Voraussetzungen:

Forsterit	$\frac{1}{2}b : a : c = 1.0757 : 1 : 1.2601$
Prolectit	$a : b : c = 1.0803 : 1 : 1.8861$
Chondrodit . . .	$a : b : c = 1.0803 : 1 : 3.1447$
Humit	$a : b : c = 1.0803 : 1 : 4.4033$
Klinohumit . . .	$a : b : c = 1.0803 : 1 : 5.6588$

Es fehlte jedoch bisher die sichere Grundlage für diese Umformung des Achsenverhältnisses bei Olivin (Forsterit), da gesetzmäfsige Verwachsungen nicht bekannt waren, und die Vergleichung der Morphologie der Mineralgruppen dürfte deshalb etwas hypothetischer Natur sein.

Solche regelmäfsige parallele Verwachsungen von Forsterit und Klinohumit, die den Umtausch der *a*- und *b*-Achse einer der Mineralien veranlassen, herauszufinden, ist mir indessen gelungen.

Von dieser festen Grundlage ausgehend, können wir jetzt den wichtigen Vergleich zwischen den krystallographischen Charakteren der

Olivingruppe und der Humitgruppe durchführen und fester aufbauen als dies früher möglich war.

Zuerst mögen die regelmäßigen Verwachsungen behandelt werden.

Die regelmässigen Verwachsungen.

Forsterit — Klinohumit.

Die oben erwähnte regelmäßige Verwachsung dieser beiden Mineralien kommt in einem kontaktmetamorphosierten Dolomitmarmor aus Langöen, Vesteraalen im nördlichen Norwegen, vor. Der betreffende Dolomitmarmor ist wahrscheinlich von kambrisch-silurischem Alter und erscheint als große Einschlüsse innerhalb eines Quarzdiorites, der zu dem großen Eruptionsfeld der Lofoten gehört. Diese Einschlüsse wurden von mir im Sommer 1908 entdeckt und im Jahre 1909 kurz beschrieben[3]). Von Kontaktmineralien kommen in dem Dolomitmarmor außer den Karbonaten gewöhnlich nur Forsterit, Klinohumit, Spinell und Magnetit, und zwar in gerundeten Körnern, vor. An einer der Fundstellen habe ich später gute und ziemlich scharf begrenzte Krystalle von Forsterit und Spinell beobachtet. Die Forsteritkrystalle sind hauptsächlich von den Formen $\{010\}$, $\{110\}$, $\{111\}$ und $\{021\}$ begrenzt, und stimmen in ihrer Entwicklung mit dem gewöhnlichen Olivintypus überein. Der Klinohumit kommt nur als mikroskopisch kleine Körner vor. Ein deutlicher Pleochroismus des letzteren Minerals ist wahrzunehmen:

α strohgelb,
β gelblichweiß,
γ gelblichweiß.

Die kleinen Klinohumit-Körner sitzen meist auf den Olivinkörnern angewachsen. Bei Einschiebung der Gipsplatte ist sofort zu bemerken, daß die Richtungen α' und γ' der beiden Mineralien immer zusammenfallen. Beim Studieren gut orientierter Schnitte ergab sich folgendes: Schnitte $\perp \alpha$ bei Olivin, und also dem Pinakoid $b = \{010\}$ dieses Minerals parallel, schneiden auch den Klinohumit $\perp \alpha$, also nach der gewöhnlichen Aufstellung dieses Minerals parallel dem Pinakoid $a = \{100\}$. Die Ebenen der optischen Achsen sind in den beiden Mineralien parallel gerichtet (s. Fig. 1).

Schnitte $\perp \gamma$ bei Olivin, und also dem Pinakoid $a = \{100\}$ dieses Minerals parallel, schneiden den Klinohumit $\perp \gamma$, und sind deshalb dem Pinakoid $b = \{010\}$ des letzteren Minerals parallel, wie in Fig. 2 und 3 dargestellt. Man muß demnach annehmen, daß

$\{010\}$ des Olivins parallel ist mit $\{100\}$ des Klinohumits,
und $\{100\}$ » — — » » $\{010\}$ » — ,

während die Basisflächen beinahe zusammenfallen.

In dem Klinohumit ist in einem Schnitt $\perp \gamma$ eine Zwillingslamelle nach c {001} eingeschaltet; die Zwillingsgrenze ist mit der Ebene der optischen Achsen bei Forsterit parallel. Die Auslöschungs-Schiefe $c : \alpha$ in Schnitten $\doteqdot$ 010 bei Klinohumit beträgt etwa 8°. Dieser Wert dürfte ein klein wenig zu niedrig ausgefallen sein, da die Bisectrix γ nicht ganz genau in der Mitte des Gesichtsfeldes austritt. Rosenbusch gibt für Klinohumit die Auslöschungsschiefe $c : \alpha$ von 7° bis 15° an, für Chondrodit 25° bis 30°. Das vorliegende Mineral schließt sich deshalb entschieden dem Klinohumit an.

Ferner wurden Achsenschnitte studiert. Bei Klinohumit treten die Achsen immer etwas näher der Mittellinie γ aus, als es beim Forsterit der Fall ist. (S. Fig. 4 und 5). Dann ist der Achsenwinkel um die Mittellinie γ kleiner bei Klino-

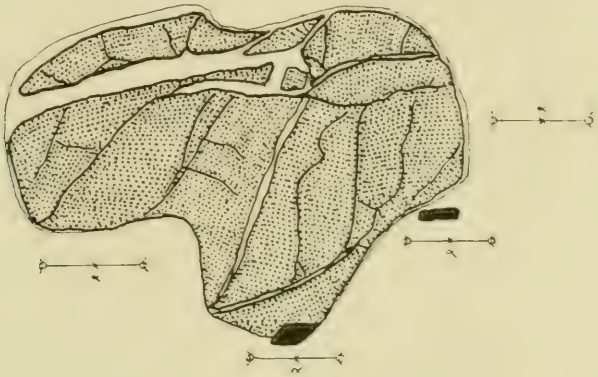


Fig. 1.

Schwarz = Klinohumit, punktiert = Forsterit und weiß = Serpentin.

humit als bei Forsterit, und wenn man den Abstand zwischen den Achsen der beiden Mineralien mißt, kann man daraus den Achsenwinkel des Klinohumits finden, wenn der des Forsterits bekannt ist. Der Abstand der zwei Achsen wurde mittels der Beckeschen Zeichentischmethode gemessen, und die Werte, bezw. 4.4° und 4.6°, in zwei verschiedenen Schnitten gefunden.

Der Forsterit ist optisch positiv mit sehr großem Achsenwinkel, und wenn man seinen Wert zu 86° um die Bisectrix γ ansetzt, erhält man für Klinohumit die Werte: $2V\gamma = 76.8°$ und 77.2°, im Mittel $2V\gamma = 77°$. $2V\gamma$ wird für Klinohumit zu 76.5° angegeben; die Übereinstimmung mit dem gefundenen Werte ist somit vorzüglich.

Die Verwachsungsebene ist keine bestimmte, sondern scheint vielmehr eine willkürliche zu sein. Die Grenzfläche ist gewöhnlich serpentinisiert, doch findet man bisweilen vollständig frisch bewahrte Grenzflächen, die dann unregelmäßig und zungenförmig verlaufen. Bei Benutzung der Beckeschen Lichtlinienmethode konnte ich keinen Unterschied im Licht-

brechungsvermögen zwischen Forsterit und Klinohumit bemerken, wie auch die Doppelbrechung der zwei Mineralien beinahe identisch zu sein scheint.

Regelmäßige Verwachsungen zwischen den Olivinmineralien und den Humitmineralien finde ich in der Literatur nur einmal erwähnt, nämlich von Scacchi[4]) zwischen Forsterit und Klinohumit aus vesuvischen Sommablöcken. (S. Fig. 11 und 12).

Nach Scacchi sind hier Zwillinge von Klinohumit nach $\pm \frac{1}{3}e =$ }103{ oder }$\bar{1}$03{ mit Forsteritzwillingen nach 011 derart verwachsen, daß die Zwillingsebenen zusammenfallen. Dann muß man mit O. Mügge[5]) annehmen, daß

}001{ des Olivins parallel liegt mit }100{ des Klinohumits
und }010{ » — — » » }001{ » —

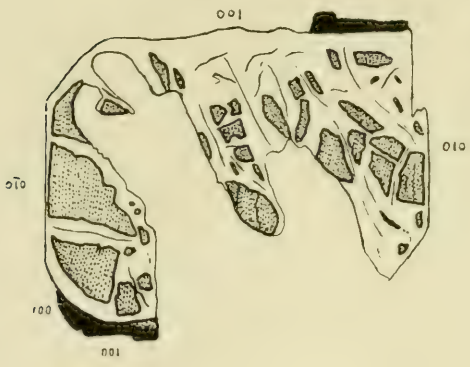


Fig 2.

Wie ich aber unten in dem Abschnitt über die Zwillingsgesetze bei Olivin und den Humitmineralien näher ausführen werde, lassen sich diese Zwillinge bei Klinohumit nicht nach dem Gesetz $\pm \frac{1}{3}e =$ }103{ oder }$\bar{1}$03{ erklären, sondern nach einem für Klinohumit neuem Zwillingsgesetze nach $\pm \frac{1}{9}e =$ }109{ oder }$\bar{1}$09{, die mit den Zwillingsgesetzen $\pm \frac{1}{7}e$ bei Humit, $\pm \frac{1}{5}e$ bei Chondrodit und }011{ bei Olivin vollkommen analog sind.

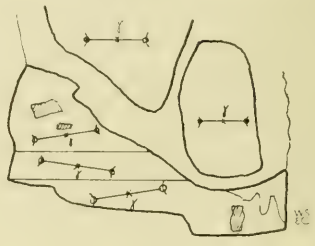


Fig 3.

Nach dieser Deutung der Zeichnungen Scacchis ist anzunehmen, daß

}010{ des Olivins parallel liegt mit }100{ des Klinohumits,
und }100{ » — — » » }010{ » — ,

während die Basisflächen beinahe zusammenfallen, indem bekanntlich β bei den monoklinen Humitmineralien sehr nahe bei 90° liegt.

Klinohumit — Humit.

Weiter sind regelmäßige Verwachsungen innerhalb der Humitgruppe noch zwischen Klinohumit und Humit bekannt.

Schon Des Cloizeaux[6]) findet Verwachsungen zwischen diesen Mineralien in einer Platte senkrecht der positiven spitzen Bisectrix geschnitten, doch ohne nähere Angaben hierüber zu machen.

Später fanden Michel-Levy und Lacroix[7]) Verwachsungen von Humit und Klinohumit aus den krystallischen Kalksteinen von Llanos de Yuanar in Andalusien derart, daß die positiven spitzen Mittellinien beider Mineralien zusammenfallen. Ähnliche Verwachsungen werden auch von Lacroix[8]) aus Ariège berichtet.

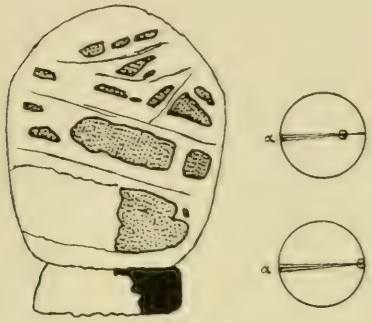


Fig. 4.

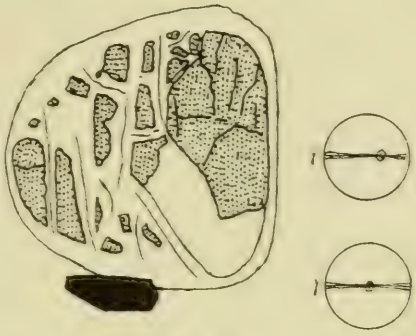


Fig. 5.

Olivin — Titanolivin.

In dieser Beziehung müssen wir auch den weniger bekannten Titanolivin besprechen, der nach den Untersuchungen von Brugnatelli[9]) eine Hydroxyl- und auch Fluorhaltige Verbindung des Olivintypus darstellt, in der die Kieselsäure teilweise durch Titansäure ersetzt ist. Auch in optischer Hinsicht weist dieses Mineral, wie Brugnatelli nachgewiesen hat, große Ähnlichkeiten mit der Humitreihe auf.

Die Absorptionsfarben sind äquivalent:

Titanolivin	Humitreihe
α tief gelblichrot	α gelb
β hellgelb	β weißlich gelb
γ hellgelb	γ weißlich gelb

und die optische Orientierung sehr ähnlich.

Der Titanolivin hat sich nach den Untersuchungen von Brugnatelli als monoklin herausgestellt. Die Ebene der optischen Achsen ist senkrecht auf {010}, und die spitze positive Bisectrix parallel der b-Achse, wie bei den Humitmineralien. Wie es so oft bei den Titanmineralien niederer Symmetrie der Fall ist, haben wir auch bei dem Titanolivin eine große Dispersion der Mittellinien. Die Auslöschung $c : \alpha$ in Schnitten parallel {010} ist für rot $= 0^0$, für gelb $= 5^0$ und für blau $= 15^0$.

In krystallographischer Hinsicht ist das Mineral nur ungenügend bekannt; nach den Messungen von Des Cloizeaux [10]) zeigt jedoch die Prismenzone ähnliche Winkel wie bei Olivin.

Brugnatelli beschreibt eingehend die regelmäßigen Verwachsungen von Titanolivin und Olivin aus dem Serpentin des Val Malenco, wobei die Fläche {010} des ersteren mit {100} des letzteren zusammenfällt; hierdurch fallen die positiven, spitzen Mittellinien der Mineralien zusammen, die Ebenen der optischen Achsen werden annähernd parallel, und somit wird die ganze optische Orientierung gleichartig. Besonders interessant bei dieser Verwachsung ist das Auftreten von Zwillingslamellen in dem Titanolivin, die im Olivin geradlinig fortsetzen. Es zeigte sich, daß im letztgenannten Mineral die Lamellen dem Gesetz nach {031} angehören. Demnach muß man beim Titanolivin ein Zwillingsgesetz nach einem Ortodoma {*hol*} annehmen, so daß also, wenn es erlaubt ist, in Analogie mit den Humitmineralien eine Achsenschiefe von etwa 90° vorauszusetzen, das Ortodoma mit der Basis einen Winkel von ungefähr 60° einschließt. Dieses Zwillingsgesetz entspricht, wie unten näher nachgewiesen werden soll, den Zwillingen {305} und {$\bar{3}$05} bei Chondrodit, {307} und {$\bar{3}$07} bei Humit und {103} und {$\bar{1}$03} bei Klinohumit.

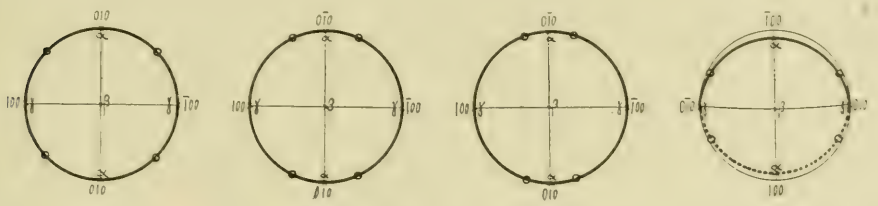
Die seltenen Berylliumhumite [11]) des Allalingebietes wie auch der Mangan-Zink-Humit [12]) (Leukophoenicit) von New Jersey sind nur ungenügend bekannt, und nicht in regelmäßigen Verwachsungen mit den übrigen Olivin-Humit-Mineralien beschrieben.

Die oben besprochenen regelmäßigen Verwachsungen von Forsterit-Klinohumit, Klinohumit-Humit und Olivin-Titanolivin gehören zu demselben Typus wie die regelmäßigen Verwachsungen von z. B. Pyroxen-Hornblende, Bronzit-Augit, Ortoklas-Plagioklas etc. Dies bedarf kaum einer näheren Begründung, da die betreffenden Mineralien in chemischer wie auch in morphologischer Hinsicht einer morphotropischen Reihe angehören.

Nach den sehr genauen Analysen von Penfield und Howe [13]) ist die chemische Zusammensetzung der Humitmineralien folgende:

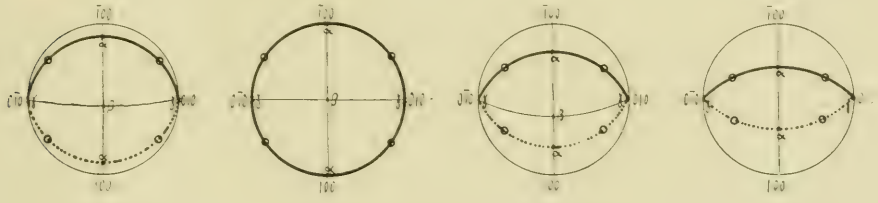
		Oder empirisch beschrieben
Forsterit	Mg_2SiO_4	Mg_2SiO_4
Klinohumit	$(MgF)_2 . Mg_7[SiO_4]_4$	$MgF_2 . 4Mg_2SiO_4$
Humit	$(MgF)_2 . Mg_5[SiO_4]_3$	$MgF_2 . 3Mg_2SiO_4$
Chondrodit	$(MgF)_2 . Mg_3[SiO_4]_2$	$MgF_2 . 2Mg_2SiO_4$
Prolectit	$(MgF)_2 . Mg_1[SiO_4]_1$	$MgF_2 . 1Mg_2SiO_4$

Es verdient doch hervorgehoben zu werden, daß die unregelmäßige, oft gezackte und an keine bestimmte Form gebundene Verwachsungsebene der Mineralien als Ausdruck für die intimen verwandtschaftlichen Beziehungen der Mineralien aufgefaßt werden muß.



Forsterit. Fayalit. Fig. 6a. Monticellit. Titanolivin.

Das Studium dieser regelmäßigen Verwachsungen zeigte eine gleichartige optische Orientierung der Mineralien der morphotropischen Reihe, wie es auf den stereographischen Projektionen dargestellt ist. Der Übersicht wegen wurde auch der Fayalit und der Monticellit berücksichtigt.



Klinohumit. Humit. Fig. 6b. Chondrodit. Prolectit.

Dabei ist jedoch zu bemerken, daß wir von dem Sinn der Auslöschung der monoklinen Glieder nicht sicher wissen, ob z. B. bei Klinohumit die Auslöschung $a\,a$ in derselben Richtung wie bei Chondrodit stattfindet, oder vielleicht in der entgegengesetzten.

Die Vergleichung der morphologischen Verhältnisse bei den Olivinmineralien und Humitmineralien.

Nach der gewöhnlichen Aufstellung liegt 010 bei Olivin parallel 100 bei den Humiten, während die Basisflächen zusammenfallen. Da man bei den monoklinen Mineralien die Symmetrieebene gegen sich zu stellen pflegt, fällt es natürlich den Olivin 90^0 um die c-Achse zu drehen, um einen Vergleich ausführen zu können. Das Achsenverhältnis bei Olivin wird dann $b : a : c = a' : b' : c' = 2.1514 : 1 : 1.2601$, wo $\frac{1}{2}c' = 0.6300$. Das Achsenverhältnis bei den Humiten ist bekanntlich $1.0803 : 1 : c$, wo bei den respektiven Gliedern $\frac{1}{3}c = \frac{1}{5}c = \frac{1}{7}c = \frac{1}{9}c = 0.6289$. Hier sind also zwei Wege einzuschlagen, man könnte entweder die Länge der a'-Achse

bei Olivin halbieren ($\frac{1}{2}a' = 1.0757$), oder man könnte den Parameter a bei den Humiten mit 2 multiplizieren ($2a = 2.1606$). Betrachtungen über den Zusammenhang zwischen Raumgitter und Spaltung ermöglichen uns hier einen Ausweg. Bekanntlich nimmt man an, daß die Molekel in Spaltflächen dichter gedrängt, senkrecht dazu aber in größerem Abstand liegen, und daß die Adhäsionskräfte umgekehrt proportional zum Abstand der Molekel sind.

Bei Annahme einer kubischen (oder parallelepipedischen) Anordnung der Raumgitter bei der Olivin-Humitgruppe muß man Spaltung senkrecht zum längsten Parameter erwarten. Dies trifft nur zu, wenn man die zweite Alternative wählt, und also die Länge der a-Achse bei den Humiten mit 2 multipliziert:

	$a : b : c$		Spaltung nach:
Forsterit	2.1514 : 1 : 1.2601	$\frac{1}{2}c = 0.6300$	*100* 001
Prolectit	2.1606 : 1 : 1:8861	$\frac{1}{3}c = 0.6287$	keine bekannt
Chondrodit	2.1606 : 1 : 3.1447	$\frac{1}{5}c = 0.6289$	001
Humit	2.1606 : 1 : 4.4033	$\frac{1}{7}c = 0.6291$	001
Klinohumit	2.1606 : 1 : 5.6588	$\frac{1}{9}c = 0.6288$	001

Das außerordentlich seltene Mineral Prolectit wurde nur einmal in ein paar Krystallen von Hj. SJÖGREN[14]) aus Nordmarken in Schweden gefunden und beschrieben; von Spaltungen wurde nichts erwähnt; offenbar wäre hier eine Spaltung nach 100 und vielleicht eine schlechte nach 001 wie bei Olivin zu erwarten.

Wenn man die Flächen bei Olivin und den Humiten vergleicht, findet man zuerst, wie schon SCACCHI[1]) und G. VOM RATH[2]) bemerkt haben, eine beinahe vollkommne Identität der Prismenzonen, wo sowohl die Flächen wie die Winkel dieselben sind*).

Die Flächen der Prismenzone sind folgende:

bei den Humiten (die »o-Reihe«): {110}, {210}, {310}, {410},
bei der Olivingruppe: {110}, {320}, {210}, {310}, {410}, {510}, {610}.

Die Winkel der Prismenzone sind bei den zwei Mineralgruppen beinahe identisch:

	Olivin	Humitmineralien
100 : 110	65^0 2′	65^0 10′
: 210	47 2	47 12.5
: 310	35 35.5	35 46
: 410	28 13.5	28 22.5

*) Hier wie später referieren sich die Indices, wenn nichts anderes gesagt wird, zu den obenstehenden Achsenverhältnissen. Da die positiven und negativen Formen sich bei den monoklinen Gliedern der Humitgruppe nicht oder nur unmerklich im Winkelwert unterscheiden, sind sie in den Übersichten ohne Vorzeichen angegeben.

Während aber die Prismenzone bei der Olivingruppe als eine ausgezeichnet entwickelte Zone hervortritt, spielt sie bei den Humiten nur eine untergeordnete Rolle; Prismenflächen treten bei der lezteren Gruppe verhältnismäßig selten auf und sind immer von relativ kleiner Ausdehnung, wie sie überhaupt hier weniger bekannt sind als bei der Olivingruppe.

Betrachten wir die Domenzonen, so ist eine solche beinahe identische Ähnlichkeit der Flächen wegen der verschiedenen Vertikalachsen der Mineralien der Olivin-Humitgruppe nicht zu finden, wie aber ein Blick auf die Tabelle I zeigen wird, ist eine gewisse regelmäßige Gleichheit der Reihenentwicklungen der verschiedenen Spezies nicht zu leugnen. Die Zone der Klinodomen resp. Brachydomen bei den rhombischen Spezies (die *i*-Reihe) wird von Flächen mit Indices von 011 bis 015, 016 usw. zusammengesetzt, während sich die Indices der Flächen der Ortozone bzw. Makrozone (die *e*-Reihe) zwischen 401 und 102 usw. bewegen. Nicht unwichtig erscheint es, daß diese Ähnlichkeit der Formenreihen nicht nur auf die verschiedenen Glieder der Humitgruppe begrenzt, sondern daß sie auch zwischen der Humitgruppe und der Olivingruppe zu finden ist.

Tabelle I.

Chondrodit											
i-Reihe	011	012		027	014	015					
e-Reihe	401	803	201	605	101	203		205			
Humit											
i-Reihe	011		013			015					
e-Reihe	401		201		101	203	102	205	103		
Klinohumit											
i-Reihe	011	012			014		016				
e-Reihe			201			203		205		207	209
Olivingruppe											
i-Reihe	011	012					016				
e-Reihe	401		201		101		102				

Bei den Humiten sind die Domenzonen reich entwickelt, mit einer großen Mannigfaltigkeit von Flächen, während sie bei dem Olivin eine untergeordnetere Rolle bezüglich des Formenreichtums spielen.

Wenden wir uns weiter zu den Winkeln der Domenzonen, so ist sofort zu bemerken, daß *Flächen mit denselben Indices bei den verschiedenen Spezies immer einen verschiedenen Winkel gegen das Pinakoid bilden,* da ja die Vertikalachsen der Mineralien ungleich sind. Ein näheres Studium

zeigt indessen, daß *einige Flächen mit verschiedenen Indices dieselben Winkel mit einem Pinakoid bilden*, wie es schon teilweise aus den älteren Arbeiten von Scacchi und G. vom Rath bekannt ist. In der *i*-Reihe finden wir zwei ähnliche Winkel, nämlich

bei Olivin	$bv = 010 : 012$	57^0	$47'$
» Chondrodit . . .	$B : \frac{2}{5}i = 010 : 015$	57^0	$50'$

In der *e*-Reihe sind drei solche Winkel bekannt:

bei Olivin	ah	$100 : 101$	59^0	$36'$
» Chondrodit	$C : \frac{1}{5}e$	$100 : 205$	59	48
» Klinohumit	$C : \frac{1}{9}e$	$100 : 209$	59	48

In der Winkeltabelle VI S. 18 sind die ähnlichen Winkel kursiv gedruckt.

Wenn man die eigentümlichen Parameterverhältnisse der Olivin-Humitgruppe in Betracht zieht, sind diese Gleichheiten leicht zu erklären. Bekanntlich sind die Vertikalachsen der besprochenen Mineralien ein Multiplum einer beinahe konstanten Zahl, etwa 0.629, die wir k nennen wollen. Das Achsenverhältnis ist z. B. bei Chondrodit $a : b : c = 2.1606 : 1 : 3.1447$, wo $\frac{1}{5}c = 0.6289$, und also $c = 5k$.

Führt man nun diese konstante Zahl k in den Symbolen der Flächen ein, so ergibt sich folgendes:

			Miller		
bei Olivin	$c = 2k$	012	$\infty a : 2b : c$	$= \infty a : 2b : 2k$	$= \infty a : b : k$
Chondrodit	$c = 5k$	015	$\infty a : 5b : c$	$= \infty a : 5b : 5k$	$= \infty a : b : k$
bei Olivin	$c = 2k$	101	$a : \infty b : c$	$= a : \infty b : 2k$	$= a : \infty b : 2k$
» Chondrodit	$c = 5k$	205	$5a : \infty b : 2c$	$= 5a : \infty b : 10k$	$= a : \infty b : 2k$
» Klinohumit	$c = 9k$	209	$9a : \infty b : 2c$	$= 9a : \infty b : 18k$	$= a : \infty b : 2k$

Wenn man also die Indices der Mineralien auf das gemeinsame Achsenverhältnis 2.1606 : 1 : 0.629 zurückführt, erhalten die Flächen gleicher Winkel auch dieselben Indices, im ersteren Fall }011{, im zweiten Fall }201{.

In der Pyramidenzone [210 : 001], der *n*-Reihe, zu der nach der gewöhnlichen alten Aufstellung die Grundformen der Humiten gehören, sind keine ähnliche Winkel vorhanden. Bei dem Olivin ist die *n*-Reihe nur mit einer Fläche vertreten, und auch bei den Humiten verliert sie entschieden an Wichtigkeit im Vergleich zu der am besten entwickelten Pyramidenzone, der *r*-Reihe.

Die Pyramidenzone [310 : 001], die *m*-Reihe, findet sich nur bei Chondrodit und Klinohumit, nicht bei Humit. Auf Olivin ist sie mit einer Fläche vertreten.

Die ohne Zweifel wichtigste Pyramidenzone ist, wie erwähnt, die Pyramidenzone [110 : 001], die *r*-Reihe, die bei der neuen Aufstellung auch die Grundformen einschließt. Diejenige Verdoppelung der *a*-Achse bei den Humitmineralien, die wegen des Vergleichs zwischen den Humiten und dem Olivin ausgeführt wurde, führt in dieser Zone zu einer bedeutenden Vereinfachung der Indices, besonders bei den Humiten. Die zwei wichtigsten Flächen dieses Minerals, $\frac{1}{3}r$ und $\frac{1}{4}r$, gehorchen nach den alten Parametern den Symbolen {126} und {128}, nach den neuen {113} und {114}. Die Verdoppelung der *a*-Achse scheint nicht nur berechtigt zu sein, wenn man die Mineralien der Olivin-Humit-Gruppe vergleichen will, sondern auch wenn man die Humitmineralien allein für sich betrachtet. Sie führt zu einer Vereinfachung der wichtigeren Flächen und läßt die Grundform in der wichtigsten Pyramidenzone auftreten.

Tabelle II.

Chondrodit													
n-Reihe	211	423		213	215								
r-Reihe	221		223	447		225		227					
Humit													
n-Reihe	211		212	213									
r-Reihe		111			112		113		114		115		
Klinohumit													
n-Reihe	211			213	215	217							
r-Reihe	221		223			225		227		229		2.2.11	2.2.13 2.2.15
Olivin													
n-Reihe	211												
r-Reihe		111			112							116	

Ein Blick auf Tabelle II läßt erkennen, daß es zwei verschiedene Formenreihen innerhalb der *r*-Gruppe gibt. Die Pyramiden bei Olivin und Humit haben sehr einfache wie auch ähnliche Indices, 111, 112 bis 116.

Bei dem Chondrodit und dem Klinohumit finden wir kein einziges von diesen einfacheren Symbolen, die Indices bewegen sich ausschließlich nahe bei den ungeraden Zahlen, wie 221, 223, 225 bis 2.2.15.

Diese Eigentümlichkeit der *r*-Reihe, wie auch das charakteristische Fehlen der *m*-Reihe bei Olivin und Humit und das Vorhandensein derselben bei Chondrodit und Klinohumit, dürfte eine engere krystallo-

graphische Verwandtschaft zwischen Olivin und Humit andeuten, während sich Chondrodit und Klinohumit auf der anderen Seite zusammenschließen. In dieser Verbindung mag auch erwähnt werden, daß Humit und Olivin zu dem rhombischen Krystallsystem gehören, während die beiden anderen Mineralien bekanntlich monoklin sind.

Wie in den Domenreihen, finden wir auch in der r-Reihe verschiedene Flächen, die ähnliche Winkel mit einem Pinakoid einschließen:

Olivin	$c : e$	001 : 111	54°	15′
Chondrodit	$A : \frac{1}{5}r$	001 : 225	54	11
Klinohumit	$A : \frac{1}{9}r$	001 : 229	54	11

Durch Einführung der konstanten Zahl $k = 0.629$ ergibt sich wie in dem obigen Fall:

bei Olivin	$c = 2k$	111	$a : b : c =$	$a : b : 2k = a : b : 2k$
» Chondrodit	$c = 5k$	225	$5a : 5b : 2c =$	$5a : 5b : 10k = a : b : 2k$
» Klinohumit	$c = 9k$	229	$9a : 9b : 2c =$	$9a : 9b : 18k = a : b : 2k$

Bei Zurückführung der Indices der Mineralien auf die gemeinsamen Achsen 2.1606 : 1 : 0.629 lassen sich also die erwähnten Flächen auf eine einzelne Form {221} beziehen.

Noch sind einige ähnliche Winkel der m-Reihe zu erwähnen:

bei Olivin	$c : l$	001 : 311	65°	12′
» Chondrodit	$A : \frac{1}{5}m$	001 : 625	65	0
» Klinohumit	$A : \frac{1}{9}m$	001 : 629	65	$4\frac{1}{2}$

In derselben Weise lassen sich diese Flächen auf die einzelne Form {621} beziehen.

In der folgenden kleinen Tabelle III findet man in den horizontalen Linien diejenigen Formen, welche denselben Winkel gegen ein Pinakoid bilden.

Wenn man von den Vertikalprismen absieht, fehlt der Humit gänzlich bei solchen Flächen, die mit Rücksicht auf Winkel ähnlichen Flächen bei den übrigen Mineralien der Gruppen entsprechen, wie aus der Tabelle hervorgeht.

Mehrere von diesen Winkelähnlichkeiten zwischen der Humitgruppe und dem Olivin sind schon längst bekannt durch die ausgezeichneten und grundlegenden Arbeiten über die Humitgruppe von Scacchi vom Jahre 1853 und von G. vom Rath, 1871.

Um die Verteilung und die Wichtigkeit der verschiedenen Formen dieser interessanten Mineralgruppe näher kennen zu lernen, habe ich eine Statistik über die relative Häufigkeit der Flächen aufgenommen. Bei der

Olivingruppe wurden 36 Kombinationen gezählt, die dem Sammelwerk von ZAMBONINI[15]) über die Vesuvmineralien entnommen sind. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle IV dargestellt.

Tabelle III.

Olivin	Chondrodit	Humit	Klinohumit	Reduziert auf 2.1606 : 1 : 0.629
n 110		o 110	o 110	110
s 210	$\frac{1}{2}o$ 210	$\frac{1}{2}o$ 210	$\frac{1}{2}o$ 210	210
r 310		$\frac{1}{3}o$ 310		310
z 410	$\frac{1}{4}o$ 410			410
v 012	$\frac{2}{5}i$ 015			011
h 101	$\frac{1}{5}e$ 205		$\frac{1}{9}e$ 209	201
e 111	$\frac{1}{5}r$ 225		$\frac{1}{9}r$ 229	221
l 311	$\frac{1}{5}m$ 625		$\frac{1}{9}m$ 629	621

Tabelle IV.

	Forsterit	Olivin	Fayalit	Monticellit	Olivin-gr.
Kombinationen gez.	14	8	10	4	36
a {100}	4	2	5	—	11
b {010}	13	8	10	4	35
c {001}	7	4	3	—	14
m {110}	14	8	8	4	34
s {120}	7	7	6	1	21
r {130}	7	4	1	—	12
h {011}	5	2	—	1	8
k {021}	13	8	10	2	33
d {101}	8	6	1	1	16
v {102}	1	—	—	—	1
e {111}	13	6	4	4	27
f {121}	4	3	—	1	8
l {131}	3	—	—	1	4

Die gezählten Kombinationen von den Humitmineralien stammen teils vom Vesuv, und sind der Abhandlung von G. VOM RATH entnommen, teils aus Nordmarken in Schweden, und sind einer Arbeit von HJ. SJÖGREN[17]) entnommen. Diese zwei Humitvorkommen sind unter verschiedenen äußeren Bedingungen

Tabelle V.

	Chondrodit			Humit			Klinohumit		
	Nordm.	Vesuv	Zusam.	Nordm.	Vesuv	Zusam.	Nordm.	Vesuv	Zusam.
Komb. gez.	15	9	24	10	8	18	8	7	15
A	14	9	**23**	6	8	**14**	8	7	**15**
B	8	—	8	4	6	10	—	—	—
C	14	5	19	9	—	9	3	2	5
e	13	9	**22**	5	6	**11**	8	7	**15**
$\frac{3}{5}e$	—	1	1	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}e$	—	—	—	3	5	8	—	—	—
$\frac{1}{3}e$	13	9	**22**	—	8	8	7	7	14
$\frac{1}{7}e$	—	—	—	3	8	**11**	—	—	—
$\frac{1}{8}e$	5	—	5	—	7	7	8	7	**15**
$\frac{1}{7}e$	—	—	—	—	—	—	—	6	6
$\frac{1}{9}e$	—	—	—	—	—	—	1	—	1
n	10	7	**17**	1	3	**4**	5	2	7
$\frac{1}{2}n$	1	—	1	1	1	2	—	—	—
$\frac{1}{3}n$	6	4	10	1	1	2	6	6	**12**
$\frac{1}{5}n$	10	—	10	—	—	—	3	4	7
$\frac{1}{7}n$	—	—	—	—	—	—	—	2	2
i	9	6	**15**	3	3	6	5	5	10
$\frac{1}{2}i$	1	2	3	—	—	—	8	7	**15**
$\frac{1}{3}i$	—	—	—	7	8	**15**	4	6	10
$\frac{1}{5}i$	—	—	—	1	—	1	—	—	—
r	14	4	18	7	5	12	4	2	6
$\frac{1}{2}r$	—	—	—	7	6	13	—	—	—
$\frac{1}{3}r$	15	6	**21**	10	7	**17**	2	6	8
$\frac{1}{7}r$	—	—	—	9	8	**17**	—	—	—
$\frac{1}{5}r$	14	9	**23**	2	1	3	3	5	8
$\frac{1}{7}r$	15	6	**21**	—	—	—	8	7	**15**
$\frac{1}{9}r$	—	—	—	—	—	—	8	7	**15**
$\frac{1}{11}r$	—	—	—	—	—	—	7	7	**14**
$\frac{1}{13}r$	—	—	—	—	—	—	—	3	3
$\frac{1}{15}r$	—	—	—	—	—	—	—	4	4

gebildet. Bekanntlich haben diese Bedingungen, z. B. die Lösungsgenossen, große Bedeutung für die Ausbildung der Habitus der Krystalle. Damit dieser Einfluß in der Statistik weniger zum Vorschein kommen sollte, wurden deshalb Kombinationen aus genetisch verschiedenen Vorkommen gewählt. Die Wirkungen der Lösungsgenossen dürften sich in der Statistik vielleicht kompensieren, wodurch dieselbe an Gemeingültigkeit gewinnt. Bei den sehr persistenten Olivintypen dürfte dieses Verfahren unnötig sein.

Bei Chondrodit wurden 24, bei Humit 18 und bei Klinohumit 15 Kombinationen gezählt; das Ergebnis ist in der Tabelle V zusammengestellt.

Betrachten wir zuerst die drei Pinakoide, so ergibt es sich, daß b {010} oder b {100} nach der hier angewandten Darstellungsweise das häufigste Pinakoid beim Olivin ist, während A {001} bei den drei Humiten überwiegt. Die beiden erwähnten Flächen pflegen zugleich größer an Flächeninhalt als die anderen Pinakoiden zu sein. Die Spaltungsrichtungen fallen mit diesen häufigsten Pinakoiden zusammen, b {100} bei Olivin und A {001} bei der Humitgruppe. Wie in einem früheren Abschnitt angedeutet wurde, scheint die basale Spaltung der Humitgruppe aus der verlängerten Vertikalachse derselben herzurühren; man möchte auch das Hervortreten der Basis als wichtige Fläche bei der Humitgruppe direkt oder indirekt als eine Folge der verlängerten Vertikalachse ansehen.

Die wichtigste Pyramide ist bei Olivin e {111}. Aus der Tabelle über die relative Häufigkeit der Flächen der r-Reihe (s. S. 16) ergibt es sich, daß beim Chondrodit $\frac{1}{3}r$ als die häufigste Pyramide hervortritt, um die sich die häufigeren Pyramiden $\frac{1}{5}r$ und $\frac{1}{7}r$ gruppieren. Beim Humit sind die zwei Pyramiden $\frac{1}{3}r$ und $\frac{1}{4}r$ am hervorragendsten, während beim Klinohumit die Pyramiden $\frac{1}{7}r$, $\frac{1}{9}r$ und $\frac{1}{11}r$ alle sehr häufig sind. Auf der Winkeltabelle VI (s. S. 18) sind die Symbole und Winkel der häufigsten und wichtigsten Flächen fett gedruckt, die häufigeren halbfett. Eine Betrachtung dieser Tabelle lehrt uns die interessante Tatsache, daß die wichtigsten Flächen bei den Humitmineralien und dem Olivin zugleich auch ähnliche Winkel mit der Basis bilden. Bei dem Olivin bildet e {111} 54° 15′ gegen 001, und bei dem Chondrodit bildet die häufigste Pyramide $\frac{1}{3}r$ etwa denselben Winkel (54° 11′) gegen 001, während die etwas weniger häufigen Flächen $\frac{1}{5}r$ und $\frac{1}{7}r$ je auf ihrer Seite mit Winkeln von 44° 42′ und 66° 35′ liegen. Bei Klinohumit sind die drei Pyramiden $\frac{1}{7}r$, $\frac{1}{9}r$ und $\frac{1}{11}r$ etwa gleich häufig, und diejenige in der Mitte ($\frac{1}{9}r$) bildet den Winkel 54° 11′ mit der Basis. Bei dem Humit sind die Verhältnisse etwas verschieden, indem die Form $\frac{2}{7}r$, dessen Winkel $\frac{2}{7}r$: 001 54° 11′ ist, überhaupt bei diesem Mineral nicht vorkommt. Die häufigsten

Tabelle VI.

	Olivin			Chondrodit			Humit			Klinohumit		
010 : 011	*d*	38°	26′	2*i*	17°	38′	*i*	12°	48′	2*i*	10°	1′
: 012	*r*	*57*	*47*	*i*	32	28				*i*	19	28
: 013							$\frac{1}{3}i$	34	17			
: 027				$\frac{1}{7}i$	48	4						
: 014				$\frac{1}{2}i$	51	50				$\frac{1}{2}i$	35	15
: 015				$\frac{2}{3}i$	*57*	*50*	$\frac{1}{5}i$	48	38			
: 016		78	7							$\frac{1}{3}i$	46	40
100 : 401				2*e*	9	45	2*e*	7	0			
: 803				$\frac{1}{3}e$	14	27						
: 201	*k*	40	29	*e*	18	58	*e*	13	47	*e*	10	48
: 605				$\frac{2}{5}e$	29	48						
: 101	*h*	*59*	*36*	$\frac{1}{2}e$	34	30	$\frac{1}{2}e$	26	9			
: 203				$\frac{1}{3}e$	45	52	$\frac{1}{3}e$	36	22	$\frac{1}{3}e$	29	48
: 102	*w*	73	39				$\frac{1}{4}e$	44	28			
: 205				$\frac{1}{5}e$	*59*	*48*	$\frac{1}{5}e$	50	49	$\frac{1}{5}e$	43	40
: 103							$\frac{1}{6}e$	55	48			
: 207										$\frac{1}{7}e$	53	11
: 209										$\frac{1}{9}e$	*59*	*48*
001 : 211	*f*	59	50	*n*	76	50	*n*	80	32	*n*	82	36
: 423				$\frac{2}{3}n$	70	42						
: 212							$\frac{1}{2}n$	71	32			
: 213				$\frac{1}{3}n$	54	57	$\frac{1}{3}n$	63	26	$\frac{1}{3}n$	68	43
: 215										$\frac{1}{5}n$	57	0
: 217										$\frac{1}{7}n$	47	43
001 : 221				*r*	81	57				*r*	85	25
: 111	*e*	***54***	***15***				*r*	78	20			
: 223				$\frac{1}{3}r$	66	35				$\frac{1}{3}r$	76	28
: 447												
: 112	*o*	34	47				$\frac{1}{2}r$	67	35			
: 225				$\frac{1}{5}r$	***54***	***11***				$\frac{1}{5}r$	68	9
: 113							$\frac{1}{3}r$	58	15			
: 227				$\frac{1}{7}r$	44	42				$\frac{1}{7}r$	60	42
: 114							$\frac{1}{4}r$	50	59			
: 220										$\frac{1}{9}r$	***54***	***11***
: 115							$\frac{1}{5}r$	44	8			
: 2.2.11										$\frac{1}{11}r$	48	35
: 116	*q*	13	2									
: 2.2.13										$\frac{1}{13}r$	43	49
: 2.2.15										$\frac{1}{15}r$	39	44

Pyramiden sind indessen hier diejenigen zwei Formen, die der fehlenden Pyramide je auf ihrer Seite am nächsten liegen, nämlich $\frac{1}{3}r$ mit $58^0\ 15'$ und $\frac{1}{4}r$ mit $50^0\ 59'$.

Reduziert zu dem Achsenverhältnis

$$2.1606 : 1 : 0.629$$

lassen sich, wie im vorigen Abschnitt nachgewiesen wurde, diejenigen Pyramiden, die einen Winkel von etwa 54^0 gegen die Basis bilden, auf die gemeinsame einfache Form 221 zurückführen.

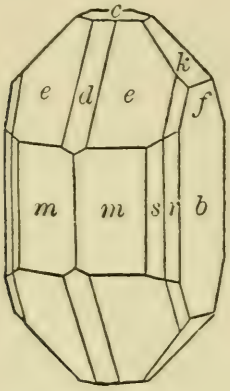


Fig. 7. Olivin.

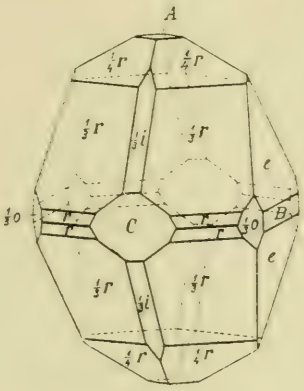


Fig. 8. Humit.

Das Obenstehende ließe sich dahin zusammenfassen, daß die wichtigste Pyramide bei den monoklinen Gliedern der Humitgruppe eigentlich dieselbe ist wie bei dem Olivin, und daß die häufigeren Pyramiden sich um diese wichtigste reihen. Wo diese gemeinsame wichtigste Form fehlt, wie bei Humit, verteilt sich ihr Gewicht auf die zwei am nächsten liegenden Nachbarflächen.

Man ist deshalb zu der Schlußfolgerung berechtigt, *daß der Typus des Olivins auch bei der Humitgruppe in den wesentlichen Zügen erhalten ist.* Diese Persistenz der Typen der Humit-Olivin-Gruppe ist auch in einigen Fällen ohne weiteres aus den Krystallzeichnungen und Figuren zu sehen, besonders in Betreff des Humits. Die Fig. 7, 8, 9 und 10 stellen einige Krystalle der Olivin-Humit-Reihe dar.

Die Fig. 7 ist Dana's[16]) Mineralogie, die Figuren 8, 9 und 10 sind der Abhandlung von Hj. Sjögren[17]) über die Humitmineralien von Nordmarken in Schweden entnommen.

Die Domenreihen bieten in dieser Hinsicht auch mehrere interessante Momente dar. Betrachten wir erst einmal die *e*-Reihe [011 : 001]. In dieser Zone ist *d* {011} bei Olivin die wichtigste Form. Der Winkel $d : b = 38^0 26'$.

Es entspricht dieser Form in der Humitgruppe keine Fläche, die einen Winkel von $38^1/_2{}^0$ gegen 010 bildet. Die wichtigsten Flächen der Humitgruppe können also nicht genau dieser Fläche entsprechen; die häufigsten Formen derselben sind indessen solche, deren Winkel gegen 010 sämtlich nahe an 38^0 liegen.

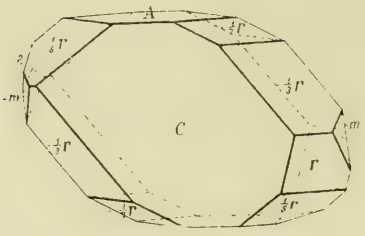


Fig. 9. Chondrodit.

Bei dem Chondrodit treten i {012} hervor mit $B : i = 32^0\ 28'$, bei dem Humit $\frac{1}{3}i$ {013} mit $B : \frac{1}{3}i = 34^0\ 17'$ und bei Klinohumit $\frac{1}{2}i$ (014) mit $B : \frac{1}{2}i = 35^0\ 15'$. In allen drei Fällen sind diejenigen Formen bevorzugt, die den kleinsten Unterschied von $38^1/_2{}^0$ aufweisen.

In der i-Reihe finden wir ähnliche Verhältnisse, doch etwas komplizierter. Die Dome k {201} mit $b : k = 40^0\ 29'$ ist bei Olivin die wichtigste. Die häufig vorkommenden Flächen dieser Zone sind bei dem Chondrodit $\frac{1}{3}e$ {203} mit dem Winkel $\frac{1}{3}e : C = 45^0\ 52'$, bei dem Humit $\frac{1}{4}e$ {102} mit $\frac{1}{4}e : C = 44^0\ 28'$, bei dem Klinohumit $\frac{1}{5}e$ {205} mit $\frac{1}{5}e : C = 43^0\ 40'$. Die erwähnten Flächen sind aber bei weitem nicht so bevorzugt wie in den übrigen Fällen. Besonders sind die e-Formen {201} sehr häufig bei allen drei Gliedern der Humitgruppe. Das Hervortreten dieser letzteren Flächen dürfte nicht direkt in Verbindung mit dem Olivin zu suchen sein, sondern rührt wahrscheinlich von anderen Ursachen her.

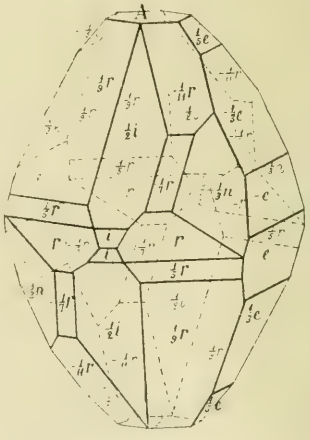


Fig. 10. Klinohumit.

Aus der letzteren Auseinandersetzung dürfte die große krystallographische Verwandtschaft zwischen dem Olivin und den Mineralien der Humitgruppe hervorgehen. Von den Pinakoiden abgesehen, wo die veränderte Spaltungsrichtung eine Rolle gespielt haben dürfte, finden wir die Hauptflächen des Olivins genau oder ungefähr an derselben Stelle wie bei den Mineralien der Humitgruppe.

In den Fällen, wo die Hauptflächen bei dem Olivin mit denjenigen Formen zusammenfallen, deren Winkel bei der Humitgruppe wiederkehren, wie bei der r-Reihe, liegen die Hauptflächen bei dem Olivin und Humit genau an derselben Stelle, nur mit einem Unterschied von wenigen Minuten.

In anderen Fällen finden wir die Winkel der Hauptflächen bei Olivin nicht in der Humitgruppe wieder; es könnte demnach nachgewiesen werden,

daß die Hauptflächen der Humitmineralien auf diejenigen Formen fallen, die mit Rücksicht auf den Winkelwert den Hauptflächen des Olivins am nächsten liegen.

Bei den Humitmineralien pflegen oft diejenigen Flächen ziemlich häufig zu sein, die die Nachbarflächen der Hauptflächen bilden.

Während also die Vertikalachse der Humitmineralien stetig wächst, beharren ihre wichtigsten Flächen genau oder annähernd an ihrem Platz; sie erhalten jedoch verschiedene Symbole, die zum Teil recht kompliziert werden können, wie z. B. 225 bei dem Chondrodit und 229 bei dem Klinohumit.

Bekanntlich haben die Hauptflächen große Bedeutung für die Entwicklung der Formen einer Zone. Wenn die Hauptflächen, wie in dem vorliegenden Fall, besonderer Umstände wegen, komplizierte Symbole besitzen, wird dies einen bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Formenreihen ausüben können. Dieser Einfluß scheint besonders darin zu bestehen, daß die Bildung vieler Formen begünstigt wird, und zwar um so reichlicher und mannigfaltiger, je höhere Indices die Hauptflächen besitzen. Die Humitmineralien gehören ja nämlich zu den formenreichsten Mineralien, die man kennt; unter ihnen zeichnet sich in dieser Beziehung besonders der Klinohumit aus, welches Mineral zugleich die kompliziertesten Hauptflächen, wie {229}, aufweist.

Die Zwillingsbildungen.

Bei der Olivin-Humit-Gruppe kommen zwei Reihen von pseudo-hexagonalen Zwillingen vor; die monoklinen Glieder der Humitreihe sind außerdem sehr häufig nach der Basis verzwillingt. Die Zwillingsebenen der pseudo-hexagonalen Zwillingsreihen liegen beide in der Ortozone bzw. der Makrozone bei den rhombischen Gliedern.

Die eine Reihe bildet einen Winkel von 60°, die andere von 30° mit der Basis; die Indices der Zwillingsebenen sind, der verschiedenen Vertikalachse der Mineralien zufolge, sämtlich verschieden:

Olivin	Prolectit	Chondrodit	Humit	Klinohumit	Olivin	Humitgr.
301 : 001	[201 : 001]	605 : 001	607 : 001	203 : 001	60° 5′	60° 12′
101 : 001	[203 : 001]	205 : 001	207 : 001	[209 : 001]	30° 21′	30° 12′

Die Zwillingsebenen ohne Klammern sind an den betreffenden Mineralien tatsächlich beobachtet worden.

Wenn wir die Symbole der Zwillingsebenen auf das für die ganze Mineralgruppe gemeinsame Achsenverhältnis 2.1606 : 1 : 0.629 zurückführen, so ergibt sich folgendes:

$$k = 0.629.$$

Zwillingsebene 30°.

Olivin	$c = 2k$	101	$a : \infty b : c$	$= a : \infty b : 2k$	$= a : \infty b : 2k$
Prolectit	$c = 3k$	[203]	$[3a : \infty b : 2c]$	$= [3a : \infty b : 2.3k]$	$= [a : \infty b : 2k]$
Chondrodit	$c = 5k$	205	$5a : \infty b : 2c$	$= 5a : \infty b : 2.5k$	$= a : \infty b : 2k$
Humit	$c = 7k$	207	$7a : \infty b : 2c$	$= 7a : \infty b : 2.7k$	$= a : \infty b : 2k$
Klinohumit	$c = 9k$	[209]	$[9a : \infty b : 2c]$	$= [9a : \infty b : 2.9k]$	$= [a : \infty b : 2k]$

Zwillingsebene 60°.

Olivin	$c = 2k$	301	$a : \infty b : 3c$	$= a : \infty b : 3.2k$	$= a : \infty b : 6k$
Prolectit	$c = 3k$	[201]	$[a : \infty b : 2c]$	$= [a : \infty b : 2.3k]$	$= [a : \infty b : 6k]$
Chondrodit	$c = 5k$	605	$5a : \infty b : 6c$	$= 5a : \infty b : 6.5k$	$= a : \infty b : 6k$
Humit	$c = 7k$	607	$7a : \infty b : 6c$	$= 7a : \infty b : 6.7k$	$= a : \infty b : 6k$
Klinohumit	$c = 9k$	203	$3a : \infty b : 2c$	$= 3a : \infty b : 2.9k$	$= a : \infty b : 6k$

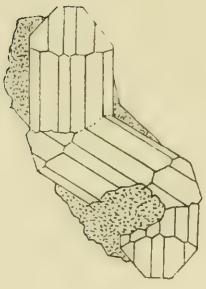


Fig. 11.

Die zwei Reihen von verschiedenen Zwillingsebenen lassen sich auf zwei pseudo-hexagonale Zwillingsebenen zurückführen, nämlich {201} und {601}; schon Scacchi macht darauf in seiner Arbeit vom Jahre 1853 aufmerksam.

Bei den parallelen Verwachsungen von den Mineralien dieser Gruppe würden die verschiedenen Zwillingsebenen innerhalb einer Reihe vollständig zusammenfallen, z. B. 101 bei Olivin und 209 bei Klinohumit. Ein Fall davon ist bekannt, und wird unten näher erwähnt werden. Weiter hat Brugnatelli[9]) Verwachsungen zwischen Olivin und Titanolivin, die man zu der Olivin-Humitreihe rechnen kann, von Val Malenco beschrieben. Der Olivin ist nach 301 verzwillingt; in Dünnschliffen konnte er beobachten, wie die Zwillingsgrenze gerade und ohne jeden Knickpunkt von dem Olivin in den Titanolivin hinein fortsetzte.

Bei dem Prolectit ist bisher keins von den pseudo-hexagonalen Zwillingsgesetzen gefunden worden, und bei dem Klinohumit nur das eine. Offenbar sind bei Prolectit Zwillinge nach den beiden Ebenen {201} und {203} zu erwarten, wie bei dem Klinohumit das Zwillingsgesetz nach {209}.

Nachdem ich dies schon in einem Vortrag in »Norsk Geologisk Forening« im Oktober 1911 erwähnt hatte, ist es mir gelungen, das Zwillingsgesetz nach der Ebene {209} bei dem Klinohumit zu entdecken, und zwar auf einer alten Zeichnung von Scacchi[4]) von 1876.

A. Scacchi berichtet hier von parallelen Verwachsungen zwischen Forsterit und Klinohumit; der Forsterit ist verzwillingt nach {011}, oder {101} nach der neuen Aufstellung, und der Klinohumit angeblich nach {103}, oder {203} nach der neuen Aufstellung; die Zwillingsebenen fallen offenbar vollständig zusammen. Scacchi gibt keine Winkelmessungen an. Aus

Fig. 11, auf die Ebene {010} projiziert, ist zu entnehmen, daß die vorhandenen Domen der *e*-Reihe angehören müssen. Man darf voraussetzen, daß seine Zeichnung genau ist; ich habe die Winkel der *e*-Form gegen das Pinakoid mittels Transporteurs gemessen und die zwei Winkel $11^1/_3{}^0$ und $11^3/_4{}^0$ an den beiden Zwillingsindividuen gefunden.

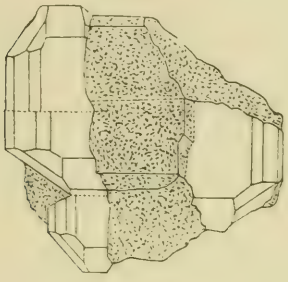


Fig. 12.

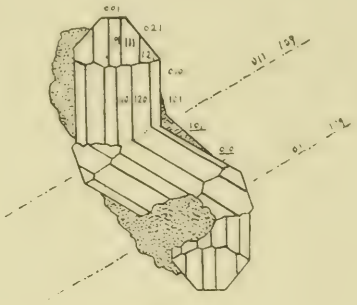


Fig. 13[1].

In der *e*-Reihe gibt es nun nur eine Form, die einen ähnlichen Winkel mit einem Pinakoid bildet, nämlich *e* {201}, wo 100 : 201 = 10^0 48′. Die *e*-Form kann kaum $\frac{1}{9}e$ {209} sein, weil die Winkel 001 : 209 = 30^0 12′. Wir können also mit sehr großer Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, daß das auf der Zeichnung vertikal stehende Pinakoid *C* {100} ist und nicht *A* {001}. Dann können aber die Zwillinge nicht nach der Ebene $\pm \frac{1}{3}e$ gebildet sein, sondern nach der Ebene $\pm \frac{1}{9}e$, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist.

Nach dieser neuen Deutung des Zwillingsgesetzes ist anzunehmen, daß bei dieser parallelen Verwachsung:

{010} des Olivins ∓ mit {100} des Klinohumits
und {100} » — » » {010} » — ,

während die Basisflächen zusammenfallen. Die Verwachsungen sind also in derselben Weise wie die von mir untersuchten parallelen Verwachsungen aus Vesteraalen zu deuten.

[1] Symbole nach der gewöhnlichen Aufstellung.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen sind die folgenden:

1. Das erste Vorkommen von Klinohumit aus Norwegen wird gefunden und beschrieben.

2. Der Klinohumit ist derart mit Forsterit regelmäßig verwachsen, daß die Mineralien in optischer Hinsicht ähnlich orientiert vorkommen. Man muß dann annehmen, daß

$\{010\}$ des Forsterits parallel ist mit $\{100\}$ des Klinohumits,
und $\{100\}$ » — — » » $\{010\}$ » — ,

während die Basisflächen zusammenfallen.

Wenn man deshalb die krystallographischen Elemente parallel orientieren will, empfiehlt es sich, den Olivin 90^0 um die c-Achse zu drehen; nachdem die a-Achsen der Humitmineralien mit 2 multipliziert wurden, erhält man:

Forsterit	2.1514 : 1 : 1.2601	$\frac{1}{2}c = 0.6300$
Prolectit	2.1606 : 1 : 1.8861	$\frac{1}{3}c = 0.6287$
Chondrodit . . .	2.1606 : 1 : 3.1447	$\frac{1}{5}c = 0.6289$
Humit	2.1606 : 1 : 4.4033	$\frac{1}{7}c = 0.6291$
Klinohumit . . .	2.1606 : 1 : 5.6588	$\frac{1}{9}c = 0.6288$

3. Mit dieser Aufstellung sind die Formen und Winkel der Prismenzone bei den verschiedenen Gliedern der Olivin-Humit-Gruppe völlig kongruent.

4. Die übrigen Formen sind der verschiedenen Vertikalachsen wegen verschieden. Große Ähnlichkeiten der Reihenentwicklungen konnten jedoch gespürt werden, besonders zwischen Olivin und Humit auf der einen Seite und zwischen Chondrodit und Klinohumit auf der anderen.

5. Wenn man die Formen auf das gemeinsame Achsenverhältnis

2.1606 : 1 : 0.629

zurückführt, wird die überwiegende Anzahl von Symbolen verschieden bei den verschiedenen Mineralien; einzelne Flächen aber, die früher mit verschiedenen Symbolen belegt waren, erhalten bei dieser Zurückführung gleiche Indices bei den sämtlichen Gliedern der Gruppe. Solche Flächen bilden also ähnliche Winkel mit einem Pinakoid.

6. Mit Hilfe einer Statistik konnte gezeigt werden, daß die wichtigsten Flächen des Olivins als Hauptflächen bei den Humiten wiederzufinden sind; diese Hauptflächen liegen auf denselben oder annähernd denselben Stellen bei sämtlichen Mineralien der Gruppe, und bilden ähnliche Winkel mit einem Pinakoid; sie sind aber mit verschiedenen Indices belegt. Man kann es auch so ausdrücken, daß, während die Vertikalachsen der Humitmineralien stetig wachsen, die wichtigsten Flächen derselben genau oder annähernd an ihrem Platz beharren.

Der Typus des Olivins wird also in seinen wesentlichen Zügen bei der Humitgruppe wiedergefunden.

7. Die Hauptflächen der Humitgruppe besitzen, besonders bei dem Klinohumit, ziemlich komplizierte Symbole; es wird angenommen, daß dies in der Weise Bedeutung für die Reihenentwicklung hat, daß die Bildung vieler Formen begünstigt wird. Bekanntlich gehören die Humitmineralien zu den formenreichsten Mineralien, die man kennt.

8. Bei der Olivin-Humit-Reihe gibt es zwei Reihen von pseudohexagonalen Zwillingsebenen, die immer auf ihren Plätzen beharren, von dem Wachstum der *c*-Achsen unabhängig. Bei dem Prolectit sind sie noch nicht bekannt, während nur der eine Zwilling bei dem Klinohumit bisher gefunden war.

9. Es ist mir ferner gelungen, die fehlenden Zwillinge $\pm \frac{1}{3} c \{109\}$ bei dem Klinohumit auf einer alten mißgedeuteten Zeichnung von A. Scacchi zu entdecken.

Die Olivin-Humit-Gruppe bildet also eine morphotropische Reihe mit einer übereinstimmenden optischen Orientierung und in krystallographischer Hinsicht mit mehreren ähnlichen Zügen, wovon einzelne unabhängig von dem Wachstum der *c*-Achse der Humitmineralien erscheinen. Für die ganze morphotropische Reihe ist eine gewisse typologische Persistenz unverkennbar.

Bekanntlich hat Professor W. C. Brögger [18]) in mehreren Abhandlungen Klarheit in die Verwandtschaft zwischen der Olivingruppe und einer Reihe anderer Mineralgruppen gebracht, und dieselben in folgender großen morphotropischen Reihe zusammengefaßt:

Olivingruppe,
Chrysoberyll-Diaspor-Gruppe,
Pinakiolithgruppe,
Trimerit,
Columbit,
Brookit etc.

»In Verbindung mit dem Auftreten einer herrschenden Zone mit Winkeln von genau oder annähernd 60° findet man in dieser ganzen morphotropischen Reihe bei fast allen Gruppen der Reihe auch die Ausbildung eines hexagonalen oder doch pseudo-hexagonalen Typus vertreten«. Besonders sind die *Zwillingsverwachsungen mit dem pseudo-hexagonalen Typus* außerordentlich charakteristisch für diese Reihe.

Solche pseudo-hexagonale Zwillingsbildungen kommen auch bei der Humitgruppe vor, und wir können dann die Humitgruppe an die große morphotropische Reihe anschließen. Die pseudo-hexagonale Achse, die W. C. Brögger vertikal stellt, entspricht nach der in dieser Abhandlung benutzten Aufstellungsweise der *b*-Achse.

Diese Arbeit wurde am min.-petr. Institut der Universität in Wien begonnen; es sei mir an dieser Stelle erlaubt, meinem hochverehrten Lehrer, Professor Dr. Fr. Becke, meinen besten Dank auszusprechen für das Interesse und das Wohlwollen, das er bei der Arbeit gezeigt hat.

Literaturverzeichnis.

1) A. Scacchi: Pogg. Ann. Erg. B. **3**, 1853, 161.
2) G. vom Rath: Pogg. Ann. Erg. B. **5**, 1871, 321.
3) Th. Vogt: Norges Geologiske Undersøkelses Aarbok for 1909.
4) A. Scacchi: Neues Jahrbuch für Min. etc., 1876, 637.
5) O. Mügge: Neues Jahrbuch für Min. etc., B. B. **16**, 1903, 408.
6) Des Cloizeaux: Neues Jahrbuch für Min. etc., 1876, 642.
7) Michel Levy und A. Lacroix: Bull. soc. min., **9**, 1886, 81.
8) A Lacroix: Bull. d. serv. d. l. carte geol. France, **11**, 1890, 3, 4.
9) Brugnatelli: Zeitschrift für Kryst. etc., **39**, 1904, 209.
10) Des Cloizeaux: Manuel de Minéralogie. I 35, 1862.
11) R. W. Schäfer: Tscherm. Min. Petr. Mitt, **15**, 126, 1896.
12) S. L. Penfield und C. H. Warren: Am. Journal of Science, **8**, 351, 1899.
13) S. Penfield und Howe: Am. Journal of Science, **47**, 188, 1894.
14) Hj. Sjögren: Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, No. 3, Vol. II, 1894.
15) Zambonini: Mineralogia Vesuviana, 1910.
16) E. S. Dana: A System of Mineralogy, 1907.
17) Hj. Sjögren: Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, No. 1, Vol. 1, 1892.
18) W. C. Brogger: Zeitschrift für Kryst. etc., **18**, 377, 1890. Die Mineralien d. südnorwegischen Granitpegmatitgänge I in Videnskabs-Selskabets Skrifter, Math.-Nat. Klasse No. 6, 1906.

Gedruckt 17. Juni 1912.

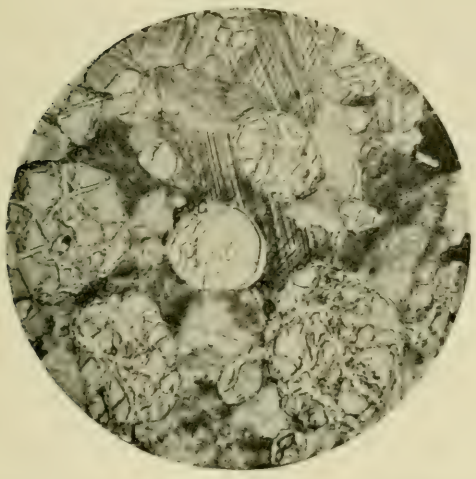


Fig. 1. Rundliche Körner von Forsterit (teilweise serpentinisiert) liegen in Calcit.

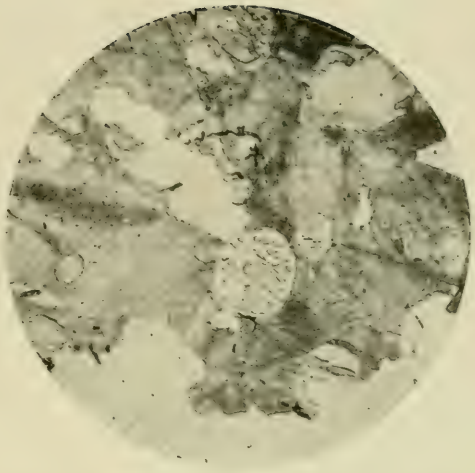


Fig. 2. In der Mitte liegt ein Individuum von Forsterit, an dem unten ein kleines Ind. von Klinohumit parallel angewachsen ist. Kfr. Fig. 4 in dem Texte.

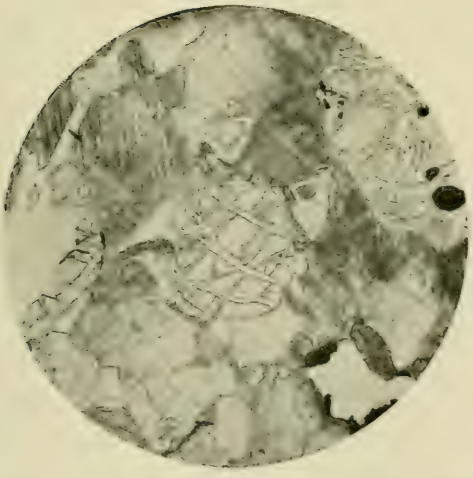


Fig. 3. In der Mitte ein Ind. von Forsterit; rechts unten und links oben sind schmale Leisten von Klinomit parallel angewachsen.

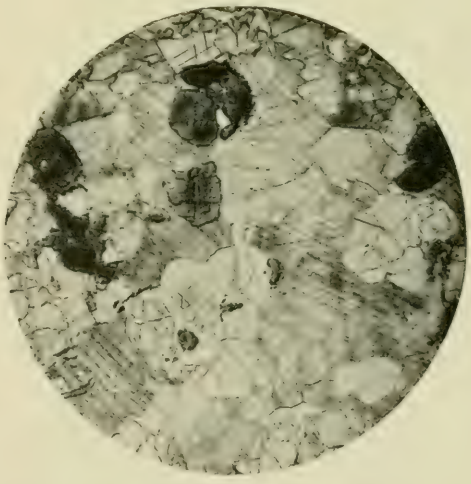


Fig. 4. Die stark lichtbrechenden Körner sind Spinell. Etwa in der Mitte ist Forsterit mit angewachsenem Klinohumit.

Fig. 1—4. Kontaktmetamorphosierter Dolomit aus Langöen, Vesteraalen im nördlichen Norwegen.

FAUNA DER MESOZOISCHEN ABLAGERUNGEN VON ANDÖ

VON

D. N. SOKOLOV

MIT EINER TAFEL

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse 1912. No. 6)

KRISTIANIA
IN KOMMISSION BEI JACOB DYBWAD
1912

Fremlagt i fællesmøte den 9de februar 1912 ved prof. KIÆR

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Durch Herr Professor J. Kiær erhielt ich aus der paläontologischen Sammlung der Universität von Kristiania die Sammlungen des Museums aus den mesozoischen Ablagerungen der Lofoteninsel Andö, nämlich:

1) T. Dahll's Sammlung (1867 und 1869),
2) I. P. Friis's Sammlung aus Bohrlöchern (1899),
3) J. Holmboe's Sammlung (1902),
4) J. H. L. Vogt's Sammlung (1906),
5) J. Kiær's Sammlung (1909).

Die Versteinerungen sind nach ihrer Herkunft aus den unteren, mittleren und oberen Schichten in drei Abtheilungen vertheilt und jede Abtheilung hat eigene Numeration.

I.

Die Versteinerungen der unteren Schichten stammen fast ausschließlich aus einem harten, dunkelgrauen, an den verwitterten Flächen rostgelben, an Glimmer sehr reichen Sandsteine. Nach Herr Prof. Vogt's Beschreibung der mesozoischen Ablagerungen von Andö[1] liegen solche Sandsteine stratigraphisch nicht höher als 150 Meter über der Basis dieser Ablagerungen und 90 Meter über den Kohlen- und Pflanzen-führenden Schichten[2].

Außer *Pecten nummularis* sind fast alle übrigen Versteinerungen der unteren Schichten schlecht und noch öfter äußerst schlecht erhaltene Steinkerne, die nur in Ausnahmefällen eine zuverläßige Bestimmung erlauben.

Gryphaea dilatata Sow.

1818 *Gryphaea dilatata* Sowerby, Miner. conchol., v. 2 p. 113 pl. 149 fig. 1,2.

Mehrere, zum Theil gut erhaltene, Steinkerne beider Klappen gehören zu dieser Art. Einige sind durch Druck deformirt, wie der zweite Stein-

[1] J. H. L. Vogt: Om Andøens jurafelt (Norges geolog. undersøg. 1905 N. 5), schematische Darstellung auf Seite 27.

[2] Wie weit nach unten die marine Fauna geht, ist nach Mitteilung von Professor Kiær jetzt schwierig zu entscheiden.

kern von N. 33, aber N. 32 gehört wahrscheinlich zu einer anderen Art von *Gryphaea*.

An den angeklebten Etiquetten befindet sich in einigen Fällen die Bemerkung: »fra *Pecten*-laget«.

Lima sp.

Bei N. 23 trägt die angeklebte Etiquette (sowie auch eine andere beigelegte) die Inschrift »*Plagiostoma duplicatum*«. Aber beim Steinkern (es ist der einer rechten Klappe) fehlen die für *Limea duplicata* characteristischen secundären Zwischenrippen; auch haben die Rippen einen von außen gerundeten, nicht eckigen Querschnitt. Die Zwischenräume sind glatt, ebenso breit, wie die Rippen. Die letzteren sind etwas gebogen. Die Zahl der vorhandenen Rippen ist 17 und es konnte deren noch 4—6 auf dem nicht erhaltenen Hintertheil sein. Ohren nicht erhalten. Der ungenügende Erhaltungszustand erlaubt jedenfalls keine sichere Bestimmung.

N. 22 ist ein Bohrkern und enthält einen Steinkern der rechten Klappe einer anderen *Lima*-Art mit zahlreicheren und dichter gestellten Rippen. Der Schloßrand ist schlecht erhalten, der Hintertheil vom Bohrer abgeschnitten.

Pecten nummularis (Phill.) d'Orb.

1829 *Pecten nummularis* Phillips, Geol. of Yorkshire pl. 5 fig. 11.
1829 *Pecten nummularis* d'Orbigny in Geol. of Russia, vol. 2 p. 475 pl. XLI fig. 20—23.
1894 *Pecten nummularis* Lundgren, Anmärkningar om Faunan i Andöns Jurabildningar (Christiania Vidensk.-Selskabs Forh. 1894 No. 5), s. 7.

Kommt in Menge hauptsächlich in Form von Steinkernen und Abdrücken, zuweilen aber auch mit erhaltener Schale vor. Die Größe der meisten Exemplare ist 40 Mm. Nach dieser Art nannte Dahll (auf den Etiquette) die Schichten selbst »*Pecten*-laget«.

Pecten Stewartianus Lundgren.

1894 *Pecten validus* Lundgren l. c. S. 6.
1895 *Pecten stewartianus* Lundgren, Anmärk. om några Jurafossil från Kap Stewart i Ost-Grønland (Medd. om Grönland, XIX) S. 198, Tafl. III, fig. 12.

N. 29 ist der Abdruck einer rechten Klappe dieser Art. Beide Ohren sind beinahe gleich lang, das Hinterohr kaum länger; sie sind deutlich von der übrigen Klappe abgesondert, das Vorderohr (Byssusohr) auf seiner ganzen Länge, das hintere deutlicher an seinen inneren, dem Wirbel anliegenden Theile. Die äußeren Enden der Ohren sind gerundet, nicht eckig. Die Vorderränder der Ohren bilden nicht eine Gerade, sondern

einen sehr stumpfen Winkel (ca. 160°). Länge 110, Höhe 100 Mm. Klappe schwach gewölbt.

Diese Versteinerung wurde von LUNDGREN (1894) als *Pecten validus* LINDSTR. bestimmt, aber den oben beschriebenen Bau der Ohren weist er selbst ein Jahr später als Hauptunterscheidungsmerkmal des *P. Stewartianus* vom *Pecten validus* an[1].

(?) *Astarte* sp.

Von den drei unter N. 21 vereinigten Versteinerungen erinnert eine nach Umriß und Verlauf der zum Theil sichtbaren Anwachsstreifen an *Astarte excavata* SOW., die andere an *Ast. crassitesta* ROEM., aber Wirbel und Schloßtheile fehlen, so daß auch die Bestimmung der Gattung unsicher bleibt. Die dritte Versteinerung erinnert an *Astarte* nur durch Dicke der Schale; die übrigen Merkmale sind nicht unterscheidbar.

(?) *Pholadomya opiformis* TRD.

1860 *Pholadomya opiformis* TRAUTSCHOLD, Couche jurassique de Galiova (Bull. d. Moscou 1860) p. 349, pl. 5, fig. 14—15.

Zwei schlecht und unvollständig erhaltene Steinkerne erinnern durch ihre Gestalt an diese Art, welche aus dem Sequanien (*alternans*-Schichten) des Central-rußischen Jura beschrieben wurde.

Perisphinctes sp.

Aus den unteren Schichten stammen mehrere Bruchstücke oder schlecht erhaltene Steinkerne von Ammoniten, welche nach ihrer Gestalt und Berippung zu *Perisphinctes* gehören müßen. Zwei von den drei unter N. 15 vereinigten Bruchstücken erinnern nach ihrer Berippung etwas an *P. inconditus* FONT.; es sind aber durch Druck zerquetschte, schlecht erhaltene Bruchstücke, welche nicht mehr als respective $^1/_6$ und $^1/_8$ einer Windung ausmachen. Unter solchen Umständen ist die Bestimmung eines *Perisphinctes* undenkbar.

Die übrigen Steinkerne sind weitnabelige Formen mit starken Umbonalrippen, welche an der Siphonalseite durch 3—4 viel schwächere Umbonalrippen ersetzt werden. Beim N. 12 ist die Lobenlinie sichtbar, aber ziemlich schlecht erhalten; sie ist sehr einfach, *Aspidoceras*-ähnlich, mit wenig verzweigten Loben und Sätteln, was aber wahrscheinlich dadurch zu erklären ist, daß an diesem Orte der Steinkern stark abgerieben zu sein

[1] B. LUNDGREN: Anmärkingar om några Jurafossil från Kap Stewart i Ost-Grönland (Meddelelser om Grønland, B. XIX), S. 199.

scheint. Die einfachen Rippen des letzten Umganges an N. 11 und 12 sind gerade und hoch. Jedenfalls erlaubt keiner der Steinkerne eine Artbestimmung.

N. 11 und N. 12 haben auf angeklebten Etiquetten die Bestimmung: »*Ammonites communis*«, bei N. 15 sind zwei der Steinkerne mit beigelegten Etiquetten, welche die Inschrift: »Ammonites triplicatus« führen, versehen. Die erste Bestimmung kann man nur als phantastisch bezeichnen; die zweite, welche LUNDGREN gehört, hat jedenfalls den Vorzug, daß sie einen *Perisphictes* mit dreitheiligen Rippen nennt.

Cardioceras alternans v. BUCH.

1828 *Ammonites alternans* L. v. BUCH, Rec. d. qlq. petrific. remarq., pl. 7 fig. 5.

Ein kleines, von 14 Mm. Durchmeßer, unvollständiges Exemplar in einem feinkörniger, etwas glimmerhaltigen, dunkelbraunen Plattensandsteine. Meine Bestimmung gründet sich auf den äußeren Habitus und Gestalt der Rippen.

Die angeklebte Etiquette führt die Inschrift: »Ammonites communis«, eine Bestimmung, die keiner Diskussion bedarf.

Belemnites sp.

In den Schichten mit *Pecten nummularis* kommen auch Belemniten in Menge vor. Es sind Bruchstücke (außer einem jungen Exemplar in N. 17), am meisten Längsschnitte der Rostra an der Oberfläche von Schollen des harten glimmerhaltigen Sandsteins. Die Belemniten erreichen eine Länge bis 105 Mm., sind aber nicht über 15 Mm. dick; die Länge der Alveole ist meistentheils $^1/_3$ oder etwas weniger der Gesammtlänge; seltener nähert sie sich zur Hälfte der Länge des Rostrum. Diese letzteren können *Bel. kirghisensis* D'ORB. sein, nämlich auf der Scholle N. 19, wo man auch einige Querschnitte beobachten kann.

Die unteren Schichten enthalten einerseits *Gryphaea dilatata*, andererseits *Cardioceras alternans*. Erstere kommt in Schichten, welche nicht jünger als die Oxford-Stufe sind, vor, letztere nicht tiefer als die sequanische Stufe. Mit der ersteren zusammen oder vielleicht etwas höher[1], kommt

[1] Wie bereits oben erwähnt, haben einige Exemplare von *Gryphaea* die Bezeichnung: „fra Pecten-laget", aber weder in den Stücken mit Gryphaen kommen Exemplare oder Bruchstücke von *Pecten* vor, noch sind in den Schollen mit *Pecten* und Belemniten Gryphaeen bemerkbar. Darum ist es möglich, daß die *Pecten*-Schichten nicht genau mit den *Gryphaea*-Schichten zusammenfallen.

Pecten nummularis in Menge vor, eine Form, die bisher nicht tiefer, als aus dem »Oxfordien supérieur« von D'ORBIGNY oder dem modernen Sequanien, bekannt ist. Aus diesem Umstande muß man schließen, daß die Gryphaeen-Schichten unmittelbar unterhalb der sequanischen liegen. Also sind diese Schichten nicht älter als Oxford.

Somit ist es als genau festgestellt anzunehmen, daß Oxford und Sequanien[1] das Alter eines Theiles der unteren Schichten sind. Nach der Beschreibung von Herr VOGT kann man schließen, daß in der Schichtenfolge von Anfang der unteren Schichten bis zur Grenze der oberen die petrographische Beschaffenheit der Ablagerungen keine Hinweise auf Unterbrechungen der Sedimentation giebt. Dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß die unteren Schichten auch Ablagerungen der Kimmeridge-Stufe enthalten und daß die Aehnlichkeit einiger Ammoniten mit Formen des Kimmeridge vielleicht keine zufällige ist.

Die Fauna der unteren Schichten kann, soweit sie uns jetzt bekannt ist, nicht, wie die der mittleren und oberen, als »russisch« oder überhaupt boreal genannt werden. *Gryphaea dilatata* und *Cardioceras alternans* sind weit verbreitete Arten; wenn *Pecten nummularis* von D'ORBIGNY auch aus dem Jura von Rußland beschrieben ist, so tritt er im central-russischen Jura nach TRAUTSCHOLD und NIKITIN, im nordrussischen nach Graf KEYSERLING in viel späterer Zeit, nämlich im Aquilonien und Valanginien auf. In russisch-Polen hat ihn MICHALSKI, im Orenburger Jura Herr Prof. SINZOW und ich gar nicht angetroffen. Sein Vorkommen im Oxford oder Sequanien ist also als Merkmal der Verwandschaft mit mitteleuropäischen und nicht mit russischen Jura aufzufaßen. Wenn die Perisphincten auch unbestimmbar sind, kann man doch sagen, daß es nicht speziell boreale Formen sind. Das vereinzelte Auftreten borealer Formen, wie der grönländische *Pecten Stewartianus* und die mit einem Fragezeichen angeführte russische *Phol. opiformis*, kann nicht für den Charakter der Fauna entscheidend sein.

II.

Mit der Bezeichnung »Mittlere Niveau« erhielt ich eine Sammlung von Versteinerungen aus Bohrlöchern ohne Angaben über Orte der Bohrungen

[1] Unter Sequanien verstehe ich hier nach der in Rußland üblichen Classification, Schichten mit *Card. alternans*, solche, welche zwischen Schichten mit *Card. cordatum* und Schichten mit *Hoplites eudoxus* liegen.

und Tiefe, aus welcher die Stücke stammen[1], so daß keine Schlüße über Mächtigkeit[2] der Ablagerungen möglich sind, sowie auch über relative Stellung der Versteinerungen zu einander.

Das Gestein der mittleren Schichten ist in wenigen Fällen ein tief aschgrauer, am meisten aber ein schwarzgrauer feinkörniger, zuweilen etwas glimmerhaltiger Sandstein, der bedeutendem Drucke unterworfen war und beim Schlage leicht in unregelmäßige Platten zerfällt. Alle Versteinerungen sind zerdrückt, was deren Bestimmung bedeutend erschwert, besonders für Aucellen, wo ja Form des Umrißes, Krümmung des Wirbels und Wölbung der Klappen fast die einzigen Merkmale für Unterscheidung der Arten sind.

Aucella Pallasi Keys.

1846 *Aucella Pallasi* A. Graf Keyserling, Wissensch. Beob. a. e. Reise i. d. Petschora-Land S. 299 Taf. 16 Fig. 1—7.

N. 29 enthält den Steinkern einer linken und den Abdruck einer rechten Klappe, N. 27 — zwei linke Klappen derselben Art, N. 14 — zwei Bruchstücke von linken Klappen, welche *A. Pallasi* ähnlich sind, N. 12 — zahlreiche Exemplare beider Klappen, welche zu derselben Art oder zu der ihr genetisch nahestehenden und synchronischen *A. bononiensis* Pavl. gehören. N. 6 enthält auch viele Exemplare beider Klappen, aber einige davon können zu *A. russiensis* Pavl. gehören.

Aucella Fischeriana d'Orb.

Taf. I, Fig. 3.

1845 *Avicula Fischeriana* d'Orbigny in Murch., de-Vern., c. Keyserling, Geol. of Russia, v. II p. 472 pl. XLI fig. 8, 9, 10.

Eine rechte Klappe auf N. 23 (mit α bezeichnet) gehört zu dieser Art.

Aucella Lahuseni Pavl.

Taf. I, Fig. 1.

1907 *Aucella Lahuseni* A. P. Pavlow, Enchaînement des aucelles (Nouv. Mém. d. l. Soc. Imp. d. Nat. d. Moscou, t. XVII) p. 50 pl. III fig. 14, 15.

N. 20, N. 4 und N. 8 enthalten Aucellen, welche zu dieser Art gehören, wie auch die in N. 23 mit γ bezeichnete rechte Klappe.

[1] Außer zwei Fällen: bei N^{s} 18 ist die Tiefe, bei N. 22 Tiefe und Ort der Bohrung angegeben, aber diese einzelnen Angaben haben natürlich keine Bedeutung.

[2] Nach J. H. L. Vogt ist diese Abteilung ca. 150 m. mächtig (Norges geolog. undersøgelse 1905, No. 5, S. 27).

Aucella volgensis Lahus.

Taf. I, Fig. 2.

1888 *Aucella volgensis* J. Lahusen, Ueber die russischen Aucellen (Mém. d. Géol., t. VIII N. 1) S. 16 Taf. III Fig. 1—17.

N. 25 und N. 26 enthalten mehrere Steinkerne von dieser Art, zu der auch in N. 23 die mit β bezeichneten Exemplare gehören.

Aucella cf. (?) *inflata* Toula.

1874 *Aucella concentrica* var. *inflata* F. Toula, Verst. v. d. Kuhn-Insel (D. zweite deutsche Nordpolarfahrt i. d. Jahren 1869—1870) B. II, S. 504.

N. 9 und N. 17 enthalten Steinkerne, welche verdrückten linken Klappen dieser Art gehören können.

Aucellina (?) *lofotensis* n. sp.

Taf. I, Fig. 4.

Im Stück N. 20 fand ich eine rechte Klappe, die nach ihrer Gestalt und Form des Schloßrandes einer Aucelline ähnlich ist, aber das Schloß selbst ist nicht erhalten. Der Umriß der Klappe ist elliptisch, vom geradlinigen Schloßrand schief abgeschnitten. Von *A. aptiensis* d'Orb. und der ihr nahestehenden neuentdeckten *Aucellina F. Schmidti* D. Sok.[1] unterscheidet sich unsere Form durch den weniger gerundeten, elliptischen Umriß.

Mit *Aucella Lahuseni* Pavl. zusammen, also im Aquilonien, gefunden. Bisher waren Aucellinen nicht älter, als aus dem obersten Aptien bekannt. *A. F. Schmidti* entdeckte ich vor kurzem im untersten Neocom; das Auffinden einer Aucelline im Aquilonien wäre jetzt zwar nicht so unerwartet, aber doch interessant. Leider aber fehlt das Schloß und die Gattung unserer Form kann nicht als genau bewiesen gelten.

Perisphinctes sp.

N. 18 enthält einen zerdrückten biplicaten Ammonit, der lebhaft an ebensolche aus dem Unter-Portland von Nordrußland erinnert.

---

[1] D. N. Sokolov: Ueber Akad. Fr. Schmidt's Fossiliensammlungen aus d. Amurlande (Travaux du Musée géolog. près l'Acad. Impér. d. Sciences de St Pet. tome VI, 1912 — sous presse).

Virgatosphinctes sp.

Taf. I, Fig. 6.

N. 21 enthält zerdrückte und durcheinander geschobene Stücke eines mit dreitheiligen, unregelmäßig virgatotomen, später dichotomen Rippen, der einigen Varietäten von *V. Nikitini* Mich.[1] nicht unähnlich ist.

Die übrigen Ammonitenreste in N. 10, 11, 13, 20 sind ganz unbestimmbar.

Belemnites cf. *magnificus* d'Orb.

1845 *Belemnites magnificus* d'Orbigny, l. c., p. 425, pl. XXXI fig. 1—5.

Ein 50 Mm. langes Rostrum mit kurzer Alveole, rundem Querschnitt und kurzer und seichter Ventralfurche an der Spitze. Nur die Ventralseite ist schwach abgeplattet. Alveolarwinkel kleiner als 30° und größer als 25°.

Acanthoteuthis sp.

Taf. I, Fig. 5.

N. 1, 2, 17 und 24 enthalten kommaförmige Haken von den Fangarmen dieses Thieres, 38 bis 45 Mm. lang. In N. 2 hat ein solcher Haken genau dieselbe Form wie *Onychites Fraarsi* Quenst. (Der Jura, S. 803 Taf. 99 Fig. 13), nur ist er dreimal größer. Die Form der »Widerhaken« des oberen Theiles (wie sie Quenstedt l. c. nennt) ist sehr verschieden. So hat der Haken in N. 1 nur einen nach innen (zur Spitze hin) gerichteten Widerhaken (wie bei Quenstedt, Taf. 99 Fig. 12 für dieselbe Art, nur relativ kürzer), andere zwei, welche nach Form variiren. Vielleicht waren Form des Widerhakens und der Krümmung auch bei ein und derselben Art verschieden.

In N. 5 fand sich ein Haken von nur 10 Mm. Länge und bedeutend abweichender Form: am oberen Ende hat er keine Krümmung und ist nur an der Spitze stark gekrümmt. Der Widerhaken ist nach außen gerichtet.

Haken von *Acanthoteuthis* aus Andö (von Herr Prof. Nathorst »aus den älteren Aucellen-Schichten« gesammelt) erwähnt Herr Prof. Pompeckj[2], die er auch, wie es scheint, mit der mesozoischen Fauna des König-Karls Landes zu beschreiben die Absicht hat.

Die Versteinerungen der mittleren Schichten sind sämmtlich charakteristische Arten des obersten Jura von Rußland. *Aucella Pallasi* charak-

[1] A. O. Michalski: Ammoniten d. unteren Volga-Stufe (Mém. Com. Geol. Russ., B. VIII No. 2, S. Pet. 1890) Taf. XIII, Fig. 2, 3, 1.

[2] I. F. Pompeckj: Marines Mesozoicum von König-Karls Land (Vorläufiger Bericht). Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1899, N. 5) S. 457.

terisirt die Kimmeridge-Stufe und den Unter-Portland, *A. Fischeriana* den oberen Portland und auch, wie *A. Lahuseni*, den Aquilonien, *A. volgensis* (wenn nicht mit *A. trigonoides* oder *A. Keyserlingi*) — den oberen Aquilonien. Also entsprechen die mittleren Schichten dem Portland und Aquilonien von Rußland.

Umgekehrt zu dem über die unteren Schichten gesagten hat die Fauna der mittleren ein entschieden russisches Gepräge erhälten. Leider aber fehlen uns Versteinerungen aus den Zwischenschichten und wir können nicht das geologische Alter und den Gang der Faunenveränderung genau bestimmen; das erste war aber nicht später, als das Ende des Kimmeridge-Alters.

III.

Die oberen Schichten, von den Norwegischen Geologen auch »Aucellalaget« genannt, bestehen aus einem harten, feinkörnigen, hellgrauen Sandsteine (ohne Glimmer). Außer Aucellen giebt es hier keine anderen Versteinerungen. Nur wenige davon sind deformirt und die Bestimmungen sind hier nun dann unsicher, wenn die Aucelle zum Theil im Gesteine verborgen ist, denn die Sammlung besteht auf die Hälfte aus unregelmäßig ausgehauenen Sandsteinplatten der Art, wie die von LUNDGREN abgebildete[1].

Es fanden sich folgende Arten, welche ich in drei Gruppen eintheile (nur um die Diskussion zu erleichtern):

I) *A. volgensis*, LAHUS.
A. terebratuloides LAHUS.
A. inflata TOULA.
II) *A. inflata* TOULA.
A. Keyserlingi TRD.
A. Tolmatschowi D. SOK.
A. crassa PAVL.
III) *A. obliqua* TULLB.
A. gracilis LAHUS.
A. sublaevis KEYS.

Die II und III Gruppe enthalten Leitfossilien respective der ersten, mit *Olcost. stenomphalus* und *Auc. Keyserlingi*, Zone des Valanginien[2] und der

[1] Anmärk. om Faunan i Andöns Jurabildningar (Krist. Vid.-Selsk. Förhandl. 1894, N. 5) Fig. 1.

[2] In seiner Uebersichtstabelle der mesozoischen Schichten von König-Karls-Land stellt Herr POMPECKJ (l. c. S. 464) Schichten mit *Auc. Keyserlingi* höher als Schichten mit *Auc crassicollis*. Aus dem Text (S. 461) folgt, daß Stücke mit *A. crassicollis* nicht *in situ*

zweiten, mit *Olcost. Keyserlingi* und *Auc. sublaevis*. Aber es fehlen Angaben über die stratigraphischen Verhältniße der Schichten, aus welchen die Versteinerungen gesammelt wurden. Wenn es Schichten aus einem stratigraphischen Niveau oder eine Schicht von geringer Mächtigkeit ist, so muß man annehmen, daß nur die erste Zone vorhanden ist und die wenig zahlreichen Arten der III Gruppe nur einen Uebergang zur II Zone kennzeichnen.

In einem Stücke (ohne Nummer, Sammlung des Herrn Vogt, Localität: »Nordseite von Ramsaa, ca. 500 M. westlich vom Bohrloch N. II 1896«) findet man wirklich eine sehr charakteristische Uebergangsfauna: die vorherrschende Form ist *Auc. Tolmatschowi* mit nur je einem Exemplar von *Auc. Keyserlingi* und *Auc. sublaevis*.

Aber es ist sehr auffallend, daß sämmtliche Aucellen der III Gruppe (außer der ihr mit der II-ten gemeinen *A. crassa*) nur aus der Sammlung des Herrn Vogt bestimmt sind und in der von Herr Kiær gar nicht vorkommen. Dieser Umstand scheint ein Hinweis darauf zu sein, daß die III Gruppe aus stratigraphisch höheren Schichten stammt, und ich glaube, daß man die Existenz beider Zonen annehmen muß.

Noch eine Bemerkung von analogischem Charakter kann ich anführen: *Aucella volgensis* und *A. terebratuloides* habe ich in einer Sammlung bestimmt, welche Herr Holtedahl aus Kristiania nach St. Petersburg noch im vorigen Winter gebracht hatte. In der mir jetzt zugesandten Sammlung ist nur die erste von ihnen in einem einzigen Exemplar in der Scholle N. 1 der Sammlung von Herr Kiær vorhanden. Dieser Umstand macht es wahrscheinlich, daß die Stücke mit diesen beiden Aucellen aus älteren Schichten stammen, als die mit solchen der II Gruppe, und die Grenzfläche zwischen Jura und Kreide nicht zwischen den mittleren und oberen Schichten, sondern durch den Untertheil der letzteren gezogen werden muß.

Die Fauna der oberen Schichten hat nur eine interessante Eigenthümlichkeit — das Vorkommen der zuerst in Nord-America (Kalifornien) und dann in Nord-Sibirien (am Anabar-Flusse) gefundenen *A. Tolmatschowi*, welche aus dem Europäischen Rußland bisher noch nicht bekannt ist.

Wenn also die oberen Schichten in ihrer Gesammtheit oder wenigstens der größte Theil davon zur Unterkreide gehören, so ist nach dem

gesammet worden sind, so daß ihre stratigraphische Stellung nicht Angabe des Sammlers (Herr Prof. Nathorst), sondern Meinung von Herr Pompeckj ist. Diese Meinung steht im Widerspruch mit den Forschungen aller russischen Geologen und wir wissen nicht, worauf sie gegründet ist.

oben citirten Schema von Herr Vogt die Mächtigkeit der Kreideablagerungen auf Andö von 150 bis 200 M. zu schätzen gegen 300 bis 350 M. ebensolcher der Juraablagerungen.

Das marine Mesozoicum von Andö umfaßt, nach den oben gemachten Alterbestimmungen, die Zeit vom Oxford bis zur zweiten Zone des Valanginien (und wahrscheinlich etwas höher, wenn wir die obersten Schichten in Betracht nehmen, welche eine Mächtigkeit von 125 haben und deren Fauna unerforscht ist). Dieser Zeitraum entspricht ziemlich gut der zweiten Meeresperiode auf König-Karls Land nach Herr Pompeckj mit dem Unterschiede, daß letztere etwas später, nämlich nicht im Oxford, sondern im Sequan beginnt. Außer dem zeitlichen ist aber noch ein wesentlicher faunistischer Unterschied vorhanden. Der Sequan von Spitzbergen[2] (und von König-Karls Land nach Herr Pompeckj) wird nämlich durch massenhaftes Vorkommen von Aucellen der Gruppe *A. Bronni* charakterisirt. Dieser Typus des Sequan ist noch in Novaja Semla (nach Tullberg, aber nur aus Geröllen), in der Großlandtundra (östlicher Theil des Petschora-Landes, nach meinen noch nicht veröffentlichen Forschungen) und im Orenburger Jura bekannt[3]. Der Sequan von Andö dagegen hat, wie wir oben gesehen, überhaupt keinen speziell-borealen Charakter und enthält keine einzige Aucelle.

Diese Unterschiede können dadurch erklärt werden, daß auf Andö die Meerestransgression im Oxford von Süden aus erfolgte, auf dem Spitzbergen-Archipel aber im Sequan und von Norden her und daß zwischen Spitzbergen und Andö zu dieser Zeit und bis zum Kimmeridge-Alter eine Barriere von Land bestand, die zu Anfang des Portlandien verschwand, wobei die Grenze der borealen Meeresfauna sich nach Süden über Andö hin verschob.

Nachtrag.

Als diese Abhandlung schon unter der Presse war, erhielt ich von Herr. Prof. Kiær noch eine von Herr Prof. Vogt im Jahre 1906 aus Andö mitgebrachte Sandsteinscholle, welche aus den oberen Aucellenschichten, westlich vom nördlichen Bohrloche stammt. Auf einer Seite

[1] D. N. Sokolov: Aucellen a. d. Norden u. Osten von Sibirien (Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. d. St Pet. VIII sér. v. XXI N. 3], S. 13.

[2] D. N. Sokolov: Aucellen von Timan u. v. Spitzbergen (Mém. d. Comité geol. d. Russ., nouv. sér., l. 36), S. .

[3] Im Sequan des central-russischen Jura sind diese Aucellen nicht häufig, in dem von Russisch-Polen sehr selten.

enthällt sie mehrere vortrefflich erhaltene Aucellen, wovon einige mit Schale versehen sind. Es sind volgende Arten bestimmbar:

Aucella terebratuloides Lahus. (eine rechte Klappe).
A. Keyserlingi Lah. (drei linke Klappen).
A. Tolmatschowi D. Sok. (eine rechte und eine linke Klappe) Taf. I, Fig. 10.
A. gracilis Lah. (drei linke Klappen).

Also ist es die untere Zone der Valanginien-Stufes des Neocom.

Die andere Seite der Scholle enthällt drei, leider schlecht erhaltene Steinkerne einer dem *Baculites necomiensis* d'Orb.-ähnlichen Form (Taf. I, Fig. 11) und ein gut erhaltenes Belemnit-rostrum:

Belemnites aff. *subquadratus* (Roem) Pavl.

(Taf. I, Fig. 12.)

(1836 *Belemnites subquadratus* E. Römer, Versteiner. d. norddeutschen Oolithgebirges, S. 166, Taf. XVI, Fig. 6.)

1892 *Bel. subquadratus* A. R. Pavlow et G. W. Lamplugh, Argiles de Speeton et leurs équivalents (Bull. d. l. Soc. Imp. d. Moscou, No. 2 & 3. 1891) 234 pl. VI fig. 5—6, pl. VII fig. 1.

dorsoventraler Durchmesser .	= 7	mm.	= 100 gesetzt
transversaler Durchmesser .	= 7,5	»	= 107
Länge	= 51	»	= 728
Dorsalradius	= 4.5	»	= 64
Ventralradius	= 2,5	»	= 36

Der Alveolartheil ist nicht erhalten; das übrige Rostrum subcylindrisch, am Unterende sich zur Spitze ziemlich schnell verjüngend. Ventralseite oben flach, nach unten zu eine seichte, zur Spitze deutlicher werdende Furche bildend; beide Flanken weniger abgeplattet, Dorsalseite gerundet. An der rechten, vorzüglich erhaltenen, Flanke, sind zwei schwache Lateralfurchen kaum angedeutet. Axe excentrisch, der Ventralseite fast zweimal näher, als zur Dorsalseite.

Diese Form unterscheidet sich von der typischen Art durch eine deutlich bemerkbare, wen auch schwache Furche an der Ventralseite (wodurch sie sich dem *Bel. speetonensis* Pavl. nähert) und durch den viel längeren Axenteil (was auch von der Jugend des Exemplars zum Teil bedingt wird). Es ist wahrscheinlich eine Übergangsform *(mutatio ascendens)* zum *Belemn. speetonensis*.

Erklärung der Tafel.

Versteinerungen aus den mittleren Schichten.

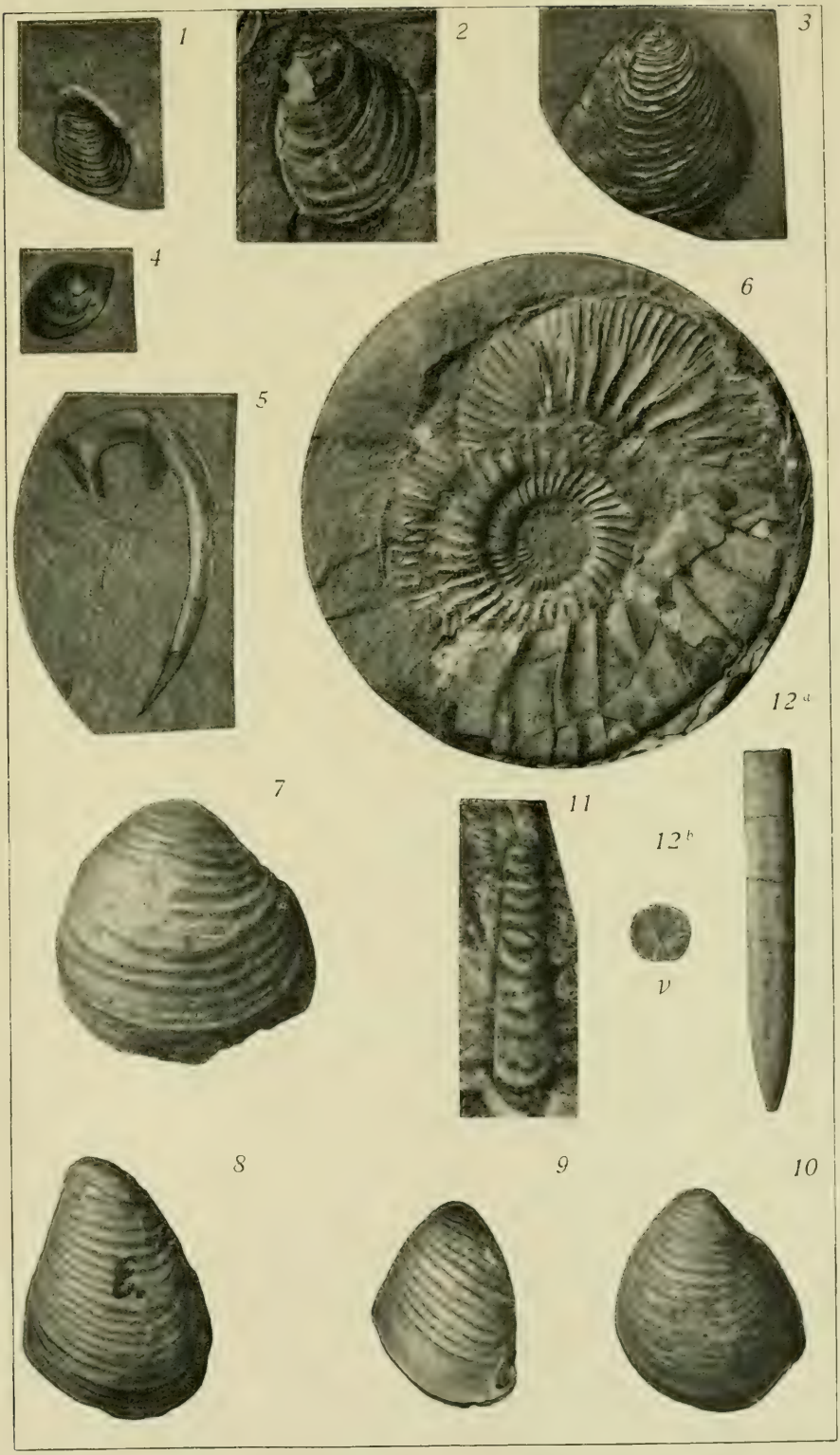
Fig. 1. *Aucella cf. Lahuseni*, PAVL. Bohrkern No. 4. $^1/_1$.
Fig. 2. *Aucella volgensis*, LAHUS. Bohrkern No. 25. $^1/_1$.
Fig. 3. *Aucella Fischeriana*, D'ORB. Bohrkern No. 23. $^1/_1$.
Fig. 4. *Aucellina Lofotensis*, D. SOK. Bohrkern No. 20. $^2/_1$.
Fig. 5. *Acanthoteuthis* sp. KRALLE. Bohrkern No. 24. $^1/_1$.
Fig. 6. *Virgatosphinctes* sp. Bohrkern No. 21. $^1/_1$.

Versteinerungen aus den oberen Schichten.

Fig. 7. *Aucella crassa*, PAVL. $^1/_1$.
Fig. 8. *Aucella gracilis*, LAHUS. $^1/_1$.
Fig. 9. *Aucella Tolmatschowi*, D. SOK. $^1/_1$.
Fig. 10. *Aucella sublaevis*, KEYS. $^1/_1$.
Fig. 11. *Baculites* aff. *neocomiensis*, D'ORB. $^1/_1$.
Fig. 12. a. *Belemnites* aff. *subquadratus*, (Roem.) PAVL. $^1/_1$. Von der Ventralseite gesehen.
Fig. 12. b. Querschnitt; *v* bezeichnet die Ventralseite.

Alle abgebildeten Versteinerungen befinden sich in der paläontologischen Sammlung der Universität von Kristiania.

Gedruckt 30. Dezember 1912.



Borghild Larssen phot.

QUELQUES THÉORÈMES GÉNÉRAUX SUR LE MOUVEMENT D'UN CORPUSCULE ÉLECTRIQUE DANS UN CHAMP MAGNÉTIQUE

PAR

CARL STØRMER

I

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse. 1912. No. 7)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA

EN COMMISSION CHEZ JACOB DYBWAD

1912

Fremlagt i fællesmøtet den 9de februar 1912.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Nous donnons dans les paragraphes suivants une série de résultats trouvés[1] avant l'année 1908 et partiellement connus déjà par diverses notes dans les Comptes Rendus de Paris (voir C. R. 2, 9 et 23 mars 1908).

1. Les équations de mouvement.

Dans le traitement analytique qui suit nous partons de cette hypothèse que le mouvement des corpuscules dans le vide sous l'action d'un champ magnétique a lieu d'après les lois qu'on a observées pour les rayons cathodiques ordinaires.

Les équations différentielles du mouvement ont été développées par divers physiciens[2] et sont bien connues, de sorte que nous ne les développerons pas ici. Rappelons seulement les points essentiels:

Plaçons dans le champ magnétique un trièdre trirectangle $OXYZ$ qui nous servira de système de coordonnées. L'orientation des axes est choisie de telle sorte qu'un observateur placé à l'intérieur du trièdre et regardant vers O aura les axes OX, OY et OZ se succédant dans la direction des aiguilles d'une montre. (Voir figure 1.)

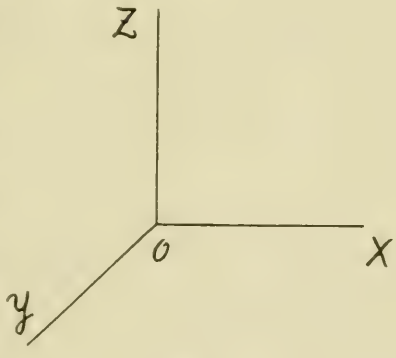


Fig. 1.

Les équations du mouvement sont alors

$$\left.\begin{aligned} m\frac{d^2x}{dt^2} &= e\left(H_y\frac{dz}{dt} - H_z\frac{dy}{dt}\right) \\ m\frac{d^2y}{dt^2} &= e\left(H_z\frac{dx}{dt} - H_x\frac{dz}{dt}\right) \\ m\frac{d^2z}{dt^2} &= e\left(H_x\frac{dy}{dt} - H_y\frac{dx}{dt}\right) \end{aligned}\right\} \quad \text{I.}$$

[1] C'est en effet un fragment d'un mémoire plus considérable, qui est resté inachevé.

[2] Voir p. ex. Appell: *Traité de mécanique rationnelle*, troisième édition T. I, p. 367.

Ici m est la masse du corpuscule et e sa charge en unités électromagnétiques; e est positif ou négatif, selon que la charge d'électricité est positive ou négative; x, y et z sont les coordonnées du corpuscule au temps t, $\frac{dx}{dt}$, $\frac{dy}{dt}$ et $\frac{dz}{dt}$ les projections de sa vitesse sur les axes des coordonnées; enfin H_x, H_y et H_z sont les projections sur ces mêmes axes de la force magnétique au point (x, y, z).

Ce système d'équations différentielles est la traduction mathématique de cette loi physique que le corpuscule se meut comme s'il était sous l'action d'une force F perpendiculaire au plan passant par la force magnétique H et par la vitesse v, égale au produit [1]

$$H v |e| \sin \omega$$

ω étant l'angle entre ces vecteurs et, si e est positif, dirigé vers la gauche pour un observateur nageant dans la direction du mouvement et regardant dans la direction de la force magnétique, si e est négatif, dirigé vers la droite.

Dans le langage de »l'Analyse vectorielle« on a simplement.

$$F = \text{Produit vectoriel } (v \times He).$$

Comme la force F reste constamment perpendiculaire à la trajectoire, la vitesse du corpuscule reste constante $= v_0$. On peut donc introduire au lieu de t l'arc s de la trajectoire comme variable indépendante; comme $ds = v_0 dt$, cela donne le système

$$\left.\begin{aligned} a\frac{d^2x}{ds^2} &= H_y\frac{dz}{ds} - H_z\frac{dy}{ds} \\ a\frac{d^2y}{ds^2} &= H_z\frac{dx}{ds} - H_x\frac{dz}{ds} \\ a\frac{d^2z}{ds^2} &= H_x\frac{dy}{ds} - H_y\frac{dx}{ds} \end{aligned}\right\} \quad \text{II}$$

où a est défini par la formule

$$a = \frac{mv_0}{e} \qquad (1)$$

Dans les cas que nous allons considérer, on peut supposer que le champ magnétique est dû, soit à des masses magnétiques fixes, soit à des courants d'électricité fermés et d'intensité constante, et que la trajectoire est située en dehors de ces systèmes agissants. On aura alors que

$$H_x = \frac{\partial V}{\partial x}, \quad H_y = \frac{\partial V}{\partial y}, \quad H_z = \frac{\partial V}{\partial z}$$

[1] Ici $|e|$ désigne la valeur absolue de e, par suite $|e| = e$, si e est positif et $|e| = -e$, si e est négatif.

où V est le potentiel magnétique. V est alors une fonction de x, y et z satisfaisant à l'équation de Laplace

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0 \qquad (2)$$

et les équations de la trajectoire prennent la forme suivante

$$\left.\begin{aligned} a\frac{d^2x}{ds^2} &= \frac{\partial V}{\partial y}\frac{dz}{ds} - \frac{\partial V}{\partial z}\frac{dy}{ds} \\ a\frac{d^2y}{ds^2} &= \frac{\partial V}{\partial z}\frac{dx}{ds} - \frac{\partial V}{\partial x}\frac{dz}{ds} \\ a\frac{d^2z}{ds^2} &= \frac{\partial V}{\partial x}\frac{dy}{ds} - \frac{\partial V}{\partial y}\frac{dx}{ds} \end{aligned}\right\} \text{III.}$$

Nous allons dans un paragraphe suivant transformer ces équations en coordonnées curvilignes quelconques.

2. **Sur les trajectoires et les fonctions définies par les équations différentielles précédentes.**

Considérons les équations différentielles sous la forme III, où a aura *une valeur fixe.*

Comme c'est un système de 3 équations différentielles du second ordre, l'intégrale générale contiendra 6 constantes; cependant s étant l'arc de la trajectoire on a

$$\left(\frac{dx}{ds}\right)^2 + \left(\frac{dy}{ds}\right)^2 + \left(\frac{dz}{ds}\right)^2 = 1$$

d'où on tire que 5 seulement des constantes sont indépendantes.

D'autre part, s ne figurant pas explicitement aux seconds membres, l'intégrale générale aura la forme

$$\begin{aligned} x &= f_1(s - s_0,\ C_1,\ C_2,\ C_3,\ C_4) \\ y &= f_2(s - s_0,\ C_1,\ C_2,\ C_3,\ C_4) \\ z &= f_3(s - s_0,\ C_1,\ C_2,\ C_3,\ C_4) \end{aligned}$$

où la constante s_0 n'aura pas d'influence sur la forme et la position de la trajectoire.

On aura donc en général ∞^4 trajectoires différentes, chaque trajectoire étant caractérisée par un système particulier de valeurs de C_1, C_2, C_3, C_4.

Ainsi, par chaque point (x_0, y_0, z_0) de l'espace, il passe ∞^2 trajectoires, une pour chaque direction de la tangente en ce point.

Si l'on considère aussi a comme variable, on aura ∞^5 trajectoires et ∞^3 par chaque point de l'espace, et *par deux points différents* il passe ∞^1 trajectoires, dépendant d'une constante arbitraire.

Faisons une comparaison entre les trajectoires d'un corpuscule chargé d'électricité positive et d'un autre chargé d'électricité négative, dans le même champ magnétique et correspondant aux valeurs a_0 et $-a_0$ de la constante a.

Les équations différentielles des trajectoires du premier corpuscule seront

$$\left.\begin{aligned} a_0 \frac{d^2x}{ds^2} &= H_y \frac{dz}{ds} - H_z \frac{dy}{ds} \\ &\text{etc.} \end{aligned}\right\}$$

et celles des trajectoires du second

$$\left.\begin{aligned} a_0 \frac{d^2x}{ds^2} &= H_z \frac{dy}{ds} - H_y \frac{dz}{ds} \\ &\text{etc.} \end{aligned}\right\}$$

On voit donc que les deux trajectoires sont différentes; cependant, en prenant dans le premier système $s_1 = -s$ comme variable au lieu de s, on obtient le second système.

On en tire que *si le corpuscule positif pendant son mouvement parcourt une trajectoire T du point A jusqu'au point B, cette même trajectoire T peut aussi être parcourue par le corpuscule négatif en sens inverse de B à A.*

Cela est aussi une conséquence immédiate des lois du mouvement, d'après lesquelles

$$F = \text{Produit vectoriel } (v \times He),$$

ce qu'on voit sans difficulté.

Disons quelques mots sur la nature analytique de l'intégrale générale aux environs d'un point (x_0, y_0, z_0) où la fonction $V(x, y, z)$ est analytique et holomorphe[1], c'est-à-dire développable en série d'après les puissances de $x - x_0$, $y - y_0$ et $z - z_0$, convergente lorsque $|x - x_0|$, $|y - y_0|$, $|z - z_0|$ sont suffisamment petits[2].

En prenant pour nouvelles variables dépendantes

$$\xi = \frac{dx}{ds}, \quad \eta = \frac{dy}{ds}, \quad \zeta = \frac{dz}{ds}$$

[1] Pour la théorie des fonctions analytiques employée ici, voir un quelconque des traités modernes de mathématiques supérieures, p. ex. C. JORDAN: Cours d'Analyse.

[2] Ici $|x|$ désigne la valeur absolue ou module de x.

on peut écrire le système III de la manière suivante

$$\left.\begin{aligned} a\frac{d\xi}{ds} &= \zeta\frac{\partial V}{\partial y} - \eta\frac{\partial V}{\partial z} \\ a\frac{d\eta}{ds} &= \xi\frac{\partial V}{\partial z} - \zeta\frac{\partial V}{\partial x} \\ a\frac{d\zeta}{ds} &= \eta\frac{\partial V}{\partial x} - \xi\frac{\partial V}{\partial y} \\ \frac{dx}{ds} &= \xi \\ \frac{dy}{ds} &= \eta \\ \frac{dz}{ds} &= \zeta \end{aligned}\right\} \quad \text{IV}$$

avec l'intégrale première

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = 1 \qquad \text{IV}'$$

Les seconds membres des équations IV sont évidemment des fonctions analytiques de x, y, z, ξ, η et ζ, holomorphes aux environs du point (x_0, y_0, z_0) et cela pour des valeurs finies quelconques de ξ, η et ζ. D'après le théorème d'existence des intégrales des équations différentielles de Cauchy, il en résulte qu'il existe un système d'intégrales

$$\begin{aligned} x &= x(s), \quad \xi = x'(s) \\ y &= y(s), \quad \eta = y'(s) \\ z &= z(s), \quad \zeta = z'(s) \end{aligned}$$

vérifiant les équations différentielles et se réduisant pour $s = s_0$ à

$$\begin{aligned} x &= x_0, \qquad \xi = x_0' \\ y &= y_0, \qquad \eta = y_0' \\ z &= z_0, \qquad \zeta = z_0' \end{aligned}$$

x_0', y_0' et z_0' vérifiant la condition

$$x_0'^2 + y_0'^2 + z_0'^2 = 1.$$

De plus, on aura les développements en séries

$$x = x_0 + \frac{x_0'}{1}(s-s_0) + \frac{x_0''}{1.2}(s-s_0)^2 + \ldots + \frac{x_0^{(n)}}{1.2.3\ldots n}(s-s_0)^n + \ldots.$$

$$y = y_0 + \frac{y_0'}{1}(s-s_0) + \frac{y_0''}{1.2}(s-s_0)^2 + \ldots + \frac{y_0^{(n)}}{1.2.3\ldots n}(s-s_0)^n + \ldots.$$

$$z = z_0 + \frac{z_0'}{1}(s-s_0) + \frac{z_0''}{1.2}(s-s_0)^2 + \ldots + \frac{z_0^{(n)}}{1.2.3\ldots n}(s-s_0)^n + \ldots.$$

convergentes pour $|s-s_0|$ assez petit.

Par le procédé classique du prolongement analytique[1], on en déduit que les intégrales resteront fonctions analytiques holomorphes de s, quand s varie, pourvu que le point (x, y, z) correspondant ne sorte pas du domaine où le potentiel $V(x, y, z)$ est holomorphe.

En particulier, le long de la trajectoire réelle, *les coordonnées x, y et z resteront des fonctions analytiques holomorphes de s partout où la trajectoire parcourt des régions où $V(x, y, z)$ est holomorphe en x, y et z, donc*[2] *partout en-dehors des masses magnétiques et des courants galvaniques.*

Voila une propriété fondamentale de la trajectoire, bien simple, mais très importante.

3. Formule pour la torsion.

Pour connaitre les propriétés infinitésimales de la trajectoire en un point, il faut connaitre la direction de la normale principale, le rayon de courbure et la torsion.

La direction de la normale principale est la même que celle de la force F mentionnée au § 1. Quant au rayon de courbure ϱ, il découle de la formule connue

$$\frac{m v^2}{\varrho} = F$$

d'où on tire en substituant la valeur de F

$$\varrho = \frac{m v}{|e|} \cdot \frac{1}{H \sin \omega}$$

c'est-à-dire

$$\varrho = \frac{|a|}{H \sin \omega} \qquad (3)$$

$|a|$ désignant, comme nous le rappelons, la valeur absolue de a.

Quant à une formule pour la torsion, elle est plus difficile à trouver.

[1] Voir p. ex. C. Jordan: Cours d'Analyse T. III.

[2] Voir Poincaré: Théorie du potentiel newtonien.

Désignons par τ le rayon de torsion, de manière que $\frac{1}{\tau}$ désigne la torsion.

On a donc, d'après une formule connue

$$\frac{1}{\tau} = \frac{\begin{vmatrix} x' & y' & z' \\ x'' & y'' & z'' \\ x''' & y''' & z''' \end{vmatrix}}{x''^2 + y''^2 + z''^2}$$

où les dérivées premières, secondes et troisièmes par rapport à l'arc s sont désignées par un, deux et trois accents.

En appliquant la formule à l'hélice

$$x = \alpha \cos s$$
$$y = \alpha \sin s$$
$$z = m s,$$

on aperçoit tout de suite la règle suivante, quant au signe de τ:

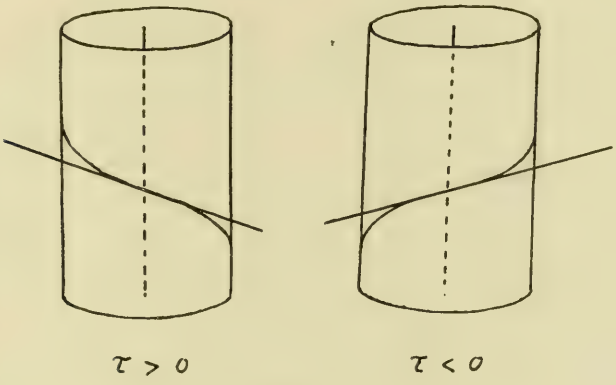


Fig. 2.

Si l'on s'imagine qu'on nage le long de la tangente à partir de son point de contact et en regardant vers l'axe du cylindre, la courbe va dévier vers la droite si $\tau > 0$, vers la gauche si $\tau < 0$.

Quant au dénominateur $x''^2 + y''^2 + z''^2$, il est égal à $\frac{1}{\rho^2}$ de telle sorte que

$$\frac{1}{\tau} = \rho^2 \begin{vmatrix} x' & y' & z' \\ x'' & y'' & z'' \\ x''' & y''' & z''' \end{vmatrix}$$

En développant le déterminant, on aura pour celui-ci la valeur

$$x''(z'y''' - y'z''') + y''(x'z''' - z'x''') + z''(y'x''' - x'y''').$$

Or, les équations de la trajectoire

$$ax'' = \frac{\partial V}{\partial y} z' - \frac{\partial V}{\partial z} y'$$

$$ay'' = \frac{\partial V}{\partial z} x' - \frac{\partial V}{\partial x} z'$$

$$az'' = \frac{\partial V}{\partial x} y' - \frac{\partial V}{\partial y} x'$$

donnent

$$a(z'y'' - y'z'') = x'\left(\frac{\partial V}{\partial x}x' + \frac{\partial V}{\partial y}y' + \frac{\partial V}{\partial z}z'\right) - \frac{\partial V}{\partial x} = V'x' - \frac{\partial V}{\partial x}$$

où V' désigne la dérivée de $V(x, y, z)$ par rapport à s, le long de la trajectoire. On en tire, en dérivant:

$$a(z'y''' - y'z''') = V'x'' + V''x' - \left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)'$$

et de même

$$a(x'z''' - z'x''') = V'y'' + V''y' - \left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)'$$

$$a(y'x''' - x'y''') = V'z'' + V''z' - \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)'$$

d'où, en multipliant par x'', y'', z'' et en faisant la somme on tire

$$a\begin{vmatrix} x' & y' & z' \\ x'' & y'' & z'' \\ x''' & y''' & z''' \end{vmatrix} = \frac{1}{\varrho^2}V' - \left[\left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)'x'' + \left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)'y'' + \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)'z''\right]$$

et par conséquent

$$a\frac{1}{\tau} = V' - \varrho^2\left\{\left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)'x'' + \left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)'y'' + \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)'z''\right\} \qquad (4)$$

Ici on a

$$V' = \frac{\partial V}{\partial x}x' + \frac{\partial V}{\partial y}y' + \frac{\partial V}{\partial z}z'$$

$$\left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)' = \frac{\partial^2 V}{\partial x^2}x' + \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y}y' + \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial z}z'$$

$$\left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)' = \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y}x' + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2}y' + \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z}z'$$

$$\left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)' = \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial z}x' + \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z}y' + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}z'$$

et x'', y'' et z'' sont données par les équations différentielles.

Nous pouvons simplifier considérablement la formule pour la torsion, en introduisant *les dérivées de* V *suivant les directions de la tangente et de la force* F.

A cet effet, rappelons que la dérivée $\frac{\partial V}{\partial l}$ suivant une direction l, dont les cosinus directeurs sont $\cos\alpha$, $\cos\beta$ et $\cos\gamma$, est définie par la formule

$$\frac{\partial V}{\partial l} = \frac{\partial V}{\partial x}\cos\alpha + \frac{\partial V}{\partial y}\cos\beta + \frac{\partial V}{\partial z}\cos\gamma$$

$\frac{\partial V}{\partial l}$ est indépendante du système de coordonnées et égale à la limite de $\frac{V_1 - V}{\triangle}$, quand $\triangle$ tend vers zéro; V_1 est la valeur de V en un point situé sur le vecteur par le point (x, y, z) avec direction l et à une distance $\triangle$ de ce point.

Cela posé, soit λ une autre direction dont les cosinus directeurs sont $\cos\alpha'$, $\cos\beta'$ et $\cos\gamma'$. Comme $\frac{\partial V}{\partial l}$ est une fonction de x, y, z, on peut former $\frac{\partial}{\partial\lambda}\left(\frac{\partial V}{\partial l}\right)$ comme plus haut, ce qui donne, $\cos\alpha$, $\cos\beta$ et $\cos\gamma$ étant considerés comme étant des constantes

$$\begin{aligned}\frac{\partial}{\partial\lambda}\left(\frac{\partial V}{\partial l}\right) = &\left(\frac{\partial^2 V}{\partial x^2}\cos\alpha + \frac{\partial^2 V}{\partial x\partial y}\cos\beta + \frac{\partial^2 V}{\partial x\partial z}\cos\gamma\right)\cos\alpha' + \\ &+ \left(\frac{\partial^2 V}{\partial x\partial y}\cos\alpha + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2}\cos\gamma + \frac{\partial^2 V}{\partial y\partial z}\cos\beta\right)\cos\beta' + \\ &+ \left(\frac{\partial^2 V}{\partial x\partial z}\cos\alpha + \frac{\partial^2 V}{\partial y\partial z}\cos\beta + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}\cos\gamma\right)\cos\gamma'\end{aligned}$$

On voit tout de suite que

$$\frac{\partial}{\partial\lambda}\left(\frac{\partial V}{\partial l}\right) = \frac{\partial}{\partial l}\left(\frac{\partial V}{\partial\lambda}\right)$$

de manière que nous désignerons le valeur commune des deux membres par

$$\frac{\partial^2 V}{\partial l\partial\lambda}$$

Par cette définition $\frac{\partial^2 V}{\partial l\partial\lambda}$ est lui aussi indépendant du système des coordonnées.

On définit d'une manière analogue les dérivées supérieures.

Pour appliquer cela à la formule de la torsion, désignons la dérivée seconde de V par rapport à la tangente et à la force F par $\frac{\partial^2 V}{\partial T \partial F}$. Comme les cosinus directeurs de la tangente sont

$$x', \quad y', \quad z'$$

et ceux de la force F

$$\varrho\, x'', \quad \varrho\, y'', \quad \varrho\, z'',$$

on trouve

$$a\frac{1}{\tau} = \frac{\partial V}{\partial T} - \varrho \frac{\partial^2 V}{\partial T \partial F} \tag{5}$$

ce qui est la formule cherchée. Comme la formule pour le rayon de courbure, elle est *indépendante* du système de coordonnées.

4. Théorème important sur les maxima et minima du potentiel le long de la trajectoire.

Comme auparavant nous supposons que la force magnétique dérive d'un potentiel V de manière que

$$H_x = \frac{\partial V}{\partial x}, \quad H_y = \frac{\partial V}{\partial y}, \quad H_z = \frac{\partial V}{\partial z}$$

Considérons le potentiel V *comme fonction de s le long de la trajectoire* et cherchons ses maxima et ses minima; pour un point x, y, z, où V est maximum ou minimum on doit avoir $\frac{dV}{ds} = 0$, c'est-à-dire

$$\frac{\partial V}{\partial x} x' + \frac{\partial V}{\partial y} y' + \frac{\partial V}{\partial z} z' = 0,$$

donc la tangente de la trajectoire est normale à la direction de la force magnétique H, c'est-à-dire tangente à la surface équipotentielle

$$V = \text{constante}$$

passant par le point considéré. Par conséquent, la normale principale qui a même direction que la force F sera tangente à cette surface. Donc *le plan osculateur de la trajectoire au point de maximum et de minimum de V sera tangent à la surface équipotentielle passant par ce point.*

Ce point établi, il est facile de se rendre compte si l'on a un maximum ou un minimum. Supposons s'abord qu'au point M considéré, *la courbure de la surface équipotentielle soit elliptique.* Alors aux environs de M, le plan osculateur sera partout situé sur le côté convexe de la surface donc aussi la trajectoire. En effet, un point de la trajectoire dont la distance au point

M est infinement petite du premier ordre, aura une distance au plan osculateur qui sera du 3ième ordre, tandis qu'un point de la surface dont la distance à M est du premier ordre aura une distance au plan osculateur qui sera du 2ème ordre seulement.

Par conséquent, si V croît vers le côté concave de la surface équipotentielle, on aura pour V un maximum, si V croît vers le coté convexe, on aura un minimum. Comme la force magnétique H est toujours dirigée vers les V croissants, on peut dire que

V aura un maximum, si la force magnétique est dirigée vers le côte concave de la surface équipotentielle, un minimum, si elle est dirigée vers le côté convexe.

Un cas spécial de ce théorème se trouve dans mon mémoire: *Sur le mouvement d'un point matériel* etc. Vid.-Selsk. Skr. I, 1904.

Si la courbure au point considéré est parabolique, on aura la même règle, pourvu que la tangente à la trajectoire au point considéré ne soit pas tangente à la ligne asymptotique de la surface au point M. Dans ce dernier cas, la chose est plus compliquée.

Enfin supposons la courbure *hyperbolique* au point M. Alors comme on le sait, le plan tangent en M coupe la surface en deux courbes réelles passant par M et tangentes aux lignes asymptotiques de la surface au point M. Une des parties de la surface sera située au-dessus, l'autre au-dessous du plan tangent.

Alors *si la tangente à la trajectoire au point M est située du côté de la surface opposé à la force H, on aura pour V un maximum, si elle est située du même côté, un minimum.*

Si la trajectoire est tangente à une ligne asymptotique, il est plus difficile de décider si l'on a un maximum ou un minimum.

Dans le cas exceptionnel *où la trajectoire est située toute entière sur une surface équipotentielle, ne se reduisant pas à un plan, elle sera ligne asymptotique pour cette surface;* en effet, en chaque point, son plan osculateur sera tangent à la surface, ce qui est une propriété caractéristique pour une ligne asymptotique; le long d'une pareille trajectoire, le rayon de courbure sera tout simplement égal à $\frac{1}{H} \cdot |a|$, c'est-à-dire inversement proportionnel à la force magnétique.

Nous allons faire voir comment on peut démontrer *analytiquement* les théorèmes sur le maximum ou le minimum de V. Pour plus de simplicité, nous ne considérerons que le cas où la courbure est elliptique.

[1] Voir l. c. p. 24.

Plaçons en effet notre système de coordonnées avec l'origine au point M considéré, avec l'axe des z le long de la force magnétique et les axes des x et des y tangents aux lignes de courbure de la surface équipotentielle passant par le point M.

En supposant V fonction analytique holomorphe en x, y, z on peut alors écrire

$$V = V_0 + cz + b_1 x^2 + b_2 y^2 + b_3 z^2 + b_4 xy + b_5 yz + b_6 zx + \varepsilon_3$$

où les termes en x et y ne figurent pas, parceque $\frac{\partial V}{\partial x}$ et $\frac{\partial V}{\partial y}$ sont nuls à l'origine; c *que nous supposerons différent de zéro*, sera égal à la force magnétique à l'origine et sera donc positif. L'équation de la surface équipotentielle passant par l'origine sera donc $V = V_0$, c'est-à-dire

$$cz + b_1 x^2 + b_2 y^2 + b_3 z^2 + b_4 xy + b_5 yz + b_6 zx + \varepsilon_3 = 0$$

où ε_3 désigne comme plus haut l'ensemble des termes d'ordre $\geqq 3$.

c étant différent de zéro, cette équation peut être résolue par rapport à z, ce qui donne la série

$$z = -\frac{1}{c}(b_1 x^2 + b_2 y^2 + b_4 xy) + \delta_3$$

où δ_3 désigne des termes d'ordre plus elévé.

Or, comme l'axe des x et celui des y sont tangents aux lignes de courbure, b_4 sera nul; donc

$$z = -\frac{1}{c}(b_1 x^2 + b_2 y^2) + \delta_3$$

Si la courbure à l'origine est elliptique, b_1 et b_2 ont le même signe; s'ils sont négatifs sous les deux, la concavité sera dirigée vers les z positifs c'est-à-dire vers le même côté que la force magnétique, s'ils sont positifs, vers le côté opposé.

Cela posé, considérons V comme fonction de s le long de la trajectoire passant par l'origine et cherchons si V est maximum ou minimum à l'origine. On a d'abord $\frac{dV}{ds} = 0$, c'est-à-dire

$$\frac{\partial V}{\partial x} x' + \frac{\partial V}{\partial y} y' + \frac{\partial V}{\partial z} z' = 0$$

ce qui donne $cz' = 0$, c'est-à-dire $z' = 0$.

Ensuite

$$\frac{d^2V}{ds^2} = \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} x'^2 + \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} x' y' + \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial z} x' z' +$$
$$+ \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} x' y' + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} y'^2 + \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z} y' z' +$$
$$+ \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial z} x' z' + \frac{\partial^2 V}{\partial y \partial z} y' z' + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} z'^2 +$$
$$+ \frac{\partial V}{\partial x} x'' + \frac{\partial V}{\partial y} y'' + \frac{\partial V}{\partial z} z'' ;$$

à l'origine, on a donc

$$\frac{d^2V}{ds^2} = 2b_1 x'^2 + 2b_2 y'^2 + cz''$$

Mais à cause des équations différentielles de la trajectoire, on a

$$az'' = \frac{\partial V}{\partial x} y' - \frac{\partial V}{\partial y} x'$$

Donc $z'' = 0$ et par conséquent

$$\frac{d^2V}{ds^2} = 2b_1 x'^2 + 2b_2 y'^2$$

Donc, si la force magnétique est dirigée vers le côté concave de la surface, b_1 et b_2 sont négatifs, et aussi $\frac{d^2V}{ds^2}$; V aura donc un maximum. Si la force magnétique est dirigée vers le coté convexe, V aura au contraire un minimum, c. q. f. d.

Il est intéressant d'étudier *la torsion de la trajectoire en un pareil point, où V est maximum ou minimum.*

Supposons que la tangente à la trajectoire à l'origine fasse l'angle φ avec l'axe des x, de manière que

$$x' = \cos\varphi, \quad y' = \sin\varphi.$$

Comme

$$z' = 0$$

les équations différentielles donnent

$$x'' = -\frac{c}{a}\sin\varphi, \quad y'' = \frac{c}{a}\cos\varphi, \quad z'' = 0$$

En se rappelant les valeurs des dérivées secondes de V à l'origine, cela donne, pour la torsion

$$\frac{1}{\tau} = \frac{(b_1 - b_2)\sin 2\varphi}{c} \qquad (6)$$

Donc, si $b_1 = b_2$, c'est-à-dire si le point est un *ombilic* de la surface équipotentielle, *la torsion sera nulle pour chaque direction de la tangente.* Au contraire, si $b_1 \gtrless b_2$, la torsion ne sera nulle que si $\varphi = 0$ ou $= \frac{\pi}{2}$, c'est-à-dire, si la trajectoire est tangente à une des lignes de courbure de la surface équipotentielle.

5. Équations différentielles de la trajectoire en coordonnées curvilignes orthogonales.

Nous allons transformer les équations différentielles de la trajectoire en coordonnées curvilignes orthogonales.

Rappelons d'abord un fait connu de la théorie des vecteurs. Soient A, B et C trois vecteurs de telle sorte que

$$C = \text{Produit vectoriel } (A \times B).$$

Soit ensuite $OXYZ$ un trièdre rectangulaire orienté comme au § 1, et soient

A_1, A_2, A_3 les projections de A
B_1, B_2, B_3 —»— B
C_1, C_2, C_3 —»— C

sur les axes des X, Y et Z respectivement.

Alors, C étant le produit vectoriel de A et B, on aura par définition

$$C_1 = A_3 B_2 - A_2 B_3$$
$$C_2 = A_1 B_3 - A_3 B_1$$
$$C_3 = A_2 B_1 - A_1 B_2$$

et comme on le sait, ces relations sont indépendantes de la situation du système de coordonnées.

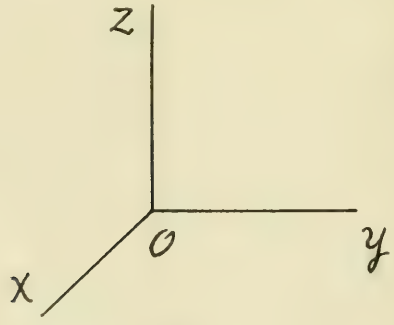


Fig. 3.

Si au contraire, l'orientation des axes est inverse, le rôle des axes des X et Y étant permuté (voir fig. 3), on aura

$$C_1 = A_2 B_3 - A_3 B_2$$
$$C_2 = A_3 B_1 - A_1 B_3$$
$$C_3 = A_1 B_2 - A_2 B_1$$

Cela posé, soient q_1, q_2, q_3 des coordonnées curvilignes orthogonales dans l'espace, définies par 3 équations

$$x = x(q_1, q_2, q_3)$$
$$y = y(q_1, q_2, q_3)$$
$$z = z(q_1, q_2, q_3)$$

d'où l'on tire inversement q_1, q_2 et q_3 comme fonctions de x, y et z.

Comme les surfaces $q_1 = \text{const.}$, $q_2 = \text{const.}$ et $q_3 = \text{const.}$ se coupent mutuellement à angle droit, l'élement linéaire dS dans l'éspace sera donné par la formule

$$dS^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 = A^2 dq_1^2 + B^2 dq_2^2 + C^2 dq_3^2$$

où A, B et C sont des fonctions de q_1, q_2 et q_3.

Cela posé, rappelons que les équations de mouvement peuvent s'écrire

$$mJ = \text{Produit vectoriel } (v \times eH)$$

où J est l'accélération.

Or, prenons un point (q_1, q_2, q_3) de la trajectoire et soient

$$D_1, \quad D_2, \quad D_3$$

les tangentes dans le sens des q croissants aux lignes d'intersection des surfaces

$$\left.\begin{matrix} q_2 = \text{const} \\ q_3 = \text{const} \end{matrix}\right\}, \quad \left.\begin{matrix} q_3 = \text{const} \\ q_1 = \text{const} \end{matrix}\right\} \quad \text{et} \quad \left.\begin{matrix} q_1 = \text{const} \\ q_2 = \text{const} \end{matrix}\right\}$$

respectivement.

Alors, comme on le sait[1], les projections de l'accélération sur les axes des X, Y, Z sont

$$\frac{d^2x}{dt^2}, \quad \frac{d^2y}{dt^2}, \quad \frac{d^2z}{dt^2}$$

et sur les lignes D_1, D_2 et D_3 respectivement

$$\frac{1}{A}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right], \quad \frac{1}{B}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_2}\right], \quad \frac{1}{C}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right]$$

où

$$2T = A^2 q_1'^2 + B^2 q_2'^2 + C^2 q_3'^2$$

q_1', q_2' et q_3' désignant les dérivées de q_1, q_2 et q_3 *par rapport à* t, quand le corpuscule se meut le long de la trajectoire.

[1] Voir p. ex. KÖENIGS: Lecons de cinématique. Paris 1897, chapitre II.

De même, les projections sur les lignes D_1, D_2 et D_3 de la vitesse sont

$$\frac{1}{A}\frac{\partial T}{\partial q_1'}\ ,\quad \frac{1}{B}\frac{\partial T}{\partial q_2'}\ ,\quad \frac{1}{C}\frac{\partial T}{\partial q_3'}$$

et celles de la force magnétique, le potentiel V étant considéré comme fonction de q_1, q_2 et q_3

$$\frac{1}{A}\frac{\partial V}{\partial q_1}\ ,\quad \frac{1}{B}\frac{\partial V}{\partial q_2}\ ,\quad \frac{1}{C}\frac{\partial V}{\partial q_3}$$

En exprimant que $m\mathfrak{J} = v \times eH$ on aura donc les équations

$$\frac{m}{A}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right] = \pm\frac{e}{BC}\left[\frac{\partial V}{\partial q_2}\frac{\partial T}{\partial q_3'} - \frac{\partial V}{\partial q_3}\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right]$$

$$\frac{m}{B}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_2}\right] = \pm\frac{e}{CA}\left[\frac{\partial V}{\partial q_3}\frac{\partial T}{\partial q_1'} - \frac{\partial V}{\partial q_1}\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right]$$

$$\frac{m}{C}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] = \pm\frac{e}{AB}\left[\frac{\partial V}{\partial q_1}\frac{\partial T}{\partial q_2'} - \frac{\partial V}{\partial q_2}\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right]$$

où le signe + devra être choisi, si l'orientation des lignes D_1, D_2 et D_3 est comme le système $OXYZ$ adopté, le signe —, si l'orientation est inverse.

Comme

$$\frac{\partial T}{\partial q_1'} = A^2 q_1'\ ,\quad \frac{\partial T}{\partial q_2'} = B^2 q_2'\ ,\quad \frac{\partial T}{\partial q_3'} = C^2 q_3'$$

on aura, en réduisant

$$\left.\begin{aligned}
\pm\frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right] &= \frac{CA}{B}\frac{\partial V}{\partial q_2}q_3' - \frac{AB}{C}\frac{\partial V}{\partial q_3}q_2' \\
\pm\frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_2}\right] &= \frac{AB}{C}\frac{\partial V}{\partial q_3}q_1' - \frac{BC}{A}\frac{\partial V}{\partial q_1}q_3' \\
\pm\frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] &= \frac{BC}{A}\frac{\partial V}{\partial q_1}q_2' - \frac{CA}{B}\frac{\partial V}{\partial q_2}q_1'
\end{aligned}\right\}\ \mathrm{V}$$

avec

$$A^2 q_1'^2 + B^2 q_2'^2 + C^2 q_3'^2 = v^2$$

Voici les équations cherchées, quand le temps t est pris comme variable indépendante.

Si l'on prend l'arc s comme variable indépendante, on a seulement à remarquer que

$$ds = vdt$$

pour trouver les équations correspondantes.

Changeons les notations, en posant

$$2T = A^2 q_1'^2 + B^2 q_2'^2 + C^2 q_3'^2$$

où q_1', q_2' et q_3' désignent maintenant les dérivées *par rapport à l'arc s.*

Alors un calcul facile à effectuer conduit aux équations suivantes que j'ai publiées dans les Comptes Rendus du 9 mars 1908

$$\left.\begin{aligned}
\pm a\left[\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right] &= \frac{CA}{B}\frac{\partial V}{\partial q_2} q_3' - \frac{AB}{C}\frac{\partial V}{\partial q_3} q_2' \\
\pm a\left[\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_2}\right] &= \frac{AB}{C}\frac{\partial V}{\partial q_3} q_1' - \frac{BC}{A}\frac{\partial V}{\partial q_1} q_3' \\
\pm a\left[\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] &= \frac{BC}{A}\frac{\partial V}{\partial q_1} q_2' - \frac{CA}{B}\frac{\partial V}{\partial q_2} q_1'
\end{aligned}\right\} \text{VI}$$

avec

$$A^2 q_1'^2 + B^2 q_2'^2 + C^2 q_3'^2 = 1$$

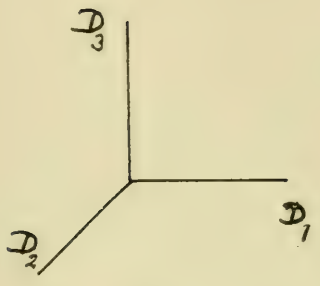


Fig. 4.

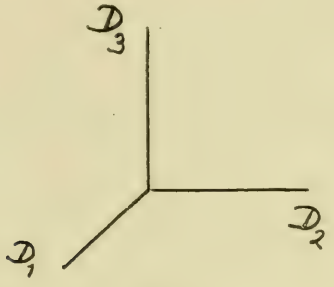


Fig. 5.

où le signe + devra être pris, si l'orientation des lignes D_1, D_2, D_3 est comme celle de notre système $OXYZ$ adopté, c'est-à-dire comme sur la figure 4, le signe —, si l'orientation est comme sur la figure 5.

a est la constante figurant dans le système III, à savoir $a = \frac{m}{e} v_0$.

Exemples :

1. *Considérons d'abord le cas de coordonnées semipolaires R, z et φ définies par les équations*

$$q_1 = R = \sqrt{x^2 + y^2}$$
$$q_2 = z$$
$$q_3 = \varphi = \text{arc } tg \frac{y}{x}$$

d'où inversement

$$x = R \cos \varphi$$
$$y = R \sin \varphi$$

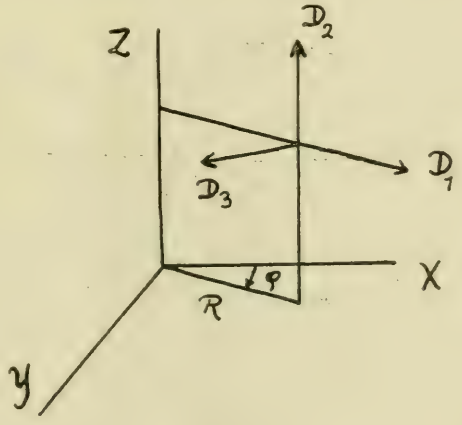


Fig. 6.

Cela donne

$$dS^2 = dR^2 + dz^2 + R^2 d\varphi^2$$

Donc

$$A = 1, \quad B = 1, \quad C = R$$

Prenons l'arc s comme variable indépendante. On aura

$$2T = R'^2 + z'^2 + R^2 \varphi'^2$$

$$\frac{\partial T}{\partial q_1'} = R' \quad \text{et} \quad \frac{\partial T}{\partial q_1} = R\varphi'^2$$

$$\frac{\partial T}{\partial q_2'} = z' \qquad \frac{\partial T}{\partial q_2} = 0$$

$$\frac{\partial T}{\partial q_3'} = R^2\varphi' \qquad \frac{\partial T}{\partial q_3} = 0$$

D'après l'orientation du trièdre $D_1 D_2 D_3$ on doit prendre le signe —, ce qui donne

$$\left.\begin{aligned} a\left[\frac{d^2R}{ds^2} - R\left(\frac{d\varphi}{ds}\right)^2\right] &= \frac{1}{R}\frac{\partial V}{\partial \varphi}\cdot\frac{dz}{ds} - R\frac{\partial V}{\partial z}\cdot\frac{d\varphi}{ds} \\ a\frac{d^2z}{ds^2} &= R\frac{\partial V}{\partial R}\frac{d\varphi}{ds} - \frac{1}{R}\frac{\partial V}{\partial \varphi}\cdot\frac{dR}{ds} \\ a\frac{d}{ds}\left(R^2\frac{d\varphi}{ds}\right) &= R\frac{\partial V}{\partial z}\frac{dR}{ds} - R\frac{\partial V}{\partial R}\frac{dz}{ds} \end{aligned}\right\} \text{VII}$$

avec

$$\left(\frac{dR}{ds}\right)^2 + \left(\frac{dz}{ds}\right)^2 + R^2\left(\frac{d\varphi}{ds}\right)^2 = 1$$

2. *Considérons des coordonnées polaires r, Θ et ψ définies par les équations*

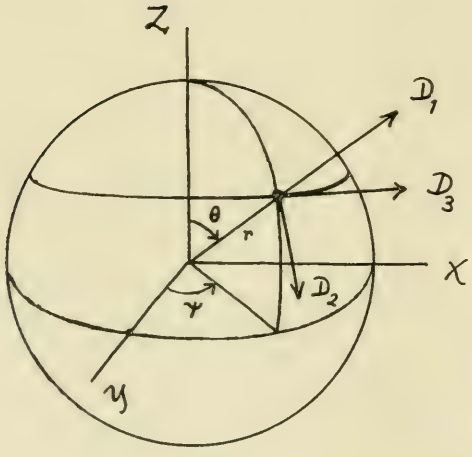


Fig. 7.

$$x = r \sin\Theta \sin\psi$$

$$y = r \sin\Theta \cos\psi$$

$$z = r \cos\Theta$$

On pose donc

$$q_1 = r$$

$$q_2 = \Theta$$

$$q_3 = \psi$$

ce qui donne

$$dS^2 = dr^2 + r^2 d\Theta^2 + r^2 \sin^2\Theta d\psi^2$$

Donc

$$A = 1, \quad B = r, \quad C = r \sin\Theta$$

En prenant s comme variable indépendante, on a

$$2T = r'^2 + r^2\theta'^2 + r^2 \sin^2\theta\,\psi'^2$$

Donc

$$\frac{\partial T}{\partial r'} = r' \qquad \frac{\partial T}{\partial r} = r\theta'^2 + r\sin^2\theta\,\psi'^2$$

$$\frac{\partial T}{\partial \theta} = r^2\theta' \qquad \frac{\partial T}{\partial \theta} = r^2 \sin\theta\cos\theta\,\psi'^2$$

$$\frac{\partial T}{\partial \psi'} = r^2\sin^2\theta\,.\,\psi' \qquad \frac{\partial T}{\partial \psi} = 0$$

D'après l'orientation du trièdre $D_1 D_2 D_3$ on aura à choisir le signe —, ce qui donne

$$\left.\begin{aligned}
a\left[\frac{d^2r}{ds^2} - r\left(\frac{d\theta}{ds}\right)^2 - r\sin^2\theta\left(\frac{d\psi}{ds}\right)^2\right] &= \frac{1}{\sin\theta}\cdot\frac{\partial V}{\partial \psi}\cdot\frac{d\theta}{ds} - \sin\theta\frac{\partial V}{\partial \theta}\frac{d\psi}{ds}\\
a\left[\frac{d}{ds}\left(r^2\frac{d\theta}{ds}\right) - r^2\sin\theta\cos\theta\left(\frac{d\psi}{ds}\right)^2\right] &= r^2\sin\theta\frac{\partial V}{\partial r}\cdot\frac{d\psi}{ds} - \frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial V}{\partial \psi}\frac{dr}{ds}\\
a\frac{d}{ds}\left(r^2\sin^2\theta\frac{d\psi}{ds}\right) &= \sin\theta\frac{\partial V}{\partial \theta}\frac{dr}{ds} - r^2\sin\theta\frac{\partial V}{\partial r}\cdot\frac{d\theta}{ds}
\end{aligned}\right\}\ \text{VIII}$$

avec

$$\left(\frac{dr}{ds}\right)^2 + r^2\left(\frac{d\theta}{ds}\right)^2 + r^2\sin^2\theta\left(\frac{d\psi}{ds}\right)^2 = 1$$

---

6. **Équations différentielles de la trajectoire en coordonnées curvilignes quelconques.**

Nous allons transformer les équations en coordonnées curvilignes quelconques.

Revenons aux trois vecteurs A, B et C du paragraphe précédent. Soit $D_1 D_2 D_3$ un trièdre quelconque, et désignons par

$$\begin{matrix} A_1 & A_2 & A_3 \\ B_1 & B_2 & B_3 \\ C_1 & C_2 & C_3 \end{matrix}$$

les projections sur les directions D_1, D_2 et D_3 des vecteurs A, B et C respectivement.

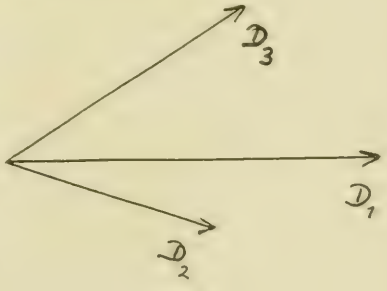


Fig. 8.

Il faut d'abord trouver les relations entre ces projections exprimant que

$$C = \text{Produit vectoriel } (A \times B)$$

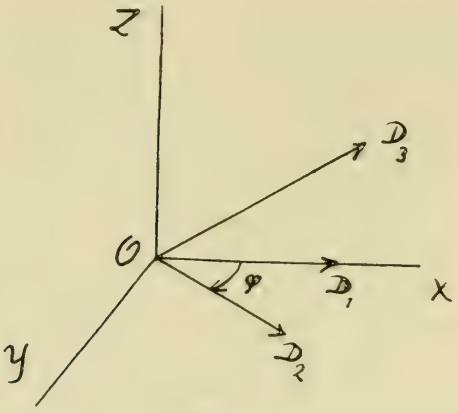


Fig. 9.

À cet effet, plaçons un système $OXYZ$ de coordonnées cartésiennes sur le trièdre $D_1 D_2 D_3$, de telle sorte que les cosinus des angles soient donnés par le tableau suivant

	OX	OY	OZ
OD_1	1	0	0
OD_2	$\cos\varphi$	$\sin\varphi$	0
OD_3	$\cos\alpha$	$\sin\beta$	$\cos\gamma$

Enfin appelons

$$\begin{matrix} A_x, & A_y, & A_z \\ B_x, & B_y, & B_z \\ C_x, & C_y, & C_z \end{matrix}$$

les projections des vecteurs A, B et C sur les axes des x, y et z respectivement.

Alors on a

$$A_1 = A_x$$
$$A_2 = A_x \cos\varphi + A_y \sin\varphi$$
$$A_3 = A_x \cos\alpha + A_y \cos\beta + A_z \cos\gamma$$

d'où, inversement

$$A_x = A_1$$

$$A_y = -A_1 \frac{\cos\varphi}{\sin\varphi} + \frac{A_2}{\sin\varphi}$$

$$A_z = A_1 \frac{\cos\varphi\cos\beta - \sin\varphi\cos\alpha}{\sin\varphi\cos\gamma} - A_2 \frac{\cos\beta}{\sin\varphi\cos\gamma} + A_3 \frac{1}{\cos\gamma}$$

avec des formules analogues pour les projections de B et de C.

Cela donne

$$C_1 = C_x = A_z B_y - A_y B_z$$

En substituant ici les valeurs de A_y, A_z, B_y et B_z et en réduisant, on trouve:

$$C_1 = \frac{1}{\sin\varphi\cos\gamma}\left[A_3B_2 - A_2B_3 + (A_1B_3 - A_3B_1)\cos\varphi + (A_2B_1 - A_1B_2)\cos\alpha\right]$$

Mais en désignant l'angle entre D_i et D_k par $(D_i\,D_k)$ et le volume du parallélipipède sur OD_1, OD_2, OD_3 par D, ces trois vecteurs étant supposés de longueur 1, on a

$$\cos(D_1\,D_2) = \cos\varphi$$
$$\cos(D_1\,D_3) = \cos\alpha$$
$$D = \sin\varphi\cos\gamma$$

de sorte qu'on peut écrire

$$\left.\begin{aligned} C_1 &= \frac{1}{D}\left[(A_3B_2 - A_2B_3)\cos(D_1\,D_1) + (A_1B_3 - A_3B_1)\cos(D_1\,D_2) + \right.\\ &\qquad \left. + (A_2B_1 - A_1B_2)\cos(D_1\,D_3)\right]\end{aligned}\right\}$$

De la même manière, on trouve

$$\left.\begin{aligned} C_2 &= \frac{1}{D}\left[(A_3B_2 - A_2B_3)\cos(D_2\,D_1) + (A_1B_3 - B_3B_1)\cos(D_2\,D_2) + \right.\\ &\qquad \left. + (A_2B_1 - A_1B_2)\cos(D_2\,D_3)\right]\\ C_3 &= \frac{1}{D}\left[(A_3B_2 - A_2B_3)\cos(D_3\,D_1) + (A_1B_3 - A_3B_1)\cos(D_3\,D_2) + \right.\\ &\qquad \left. + (A_2B_1 - A_1B_2)\cos(D_3\,D_3)\right]\end{aligned}\right\} \text{IX}$$

ici $\cos(D_1\,D_1)$, $\cos(D_2\,D_2)$ et $\cos(D_3\,D_3)$, sont substitués à la place de 1 pour garder la symétrie.

D'après les formules, D sera positif, si l'orientation des lignes $D_1\,D_2\,D_3$ est comme l'orientation de notre système $OXYZ$ adopté, négatif dans le cas contraire.

On vérifie aisément la formule suivante, connue dans la géometrie analytique de l'espace

$$D^2 = \begin{vmatrix} 1, & \cos(D_1\,D_2), & \cos(D_1\,D_3) \\ \cos(D_2\,D_1), & 1, & \cos(D_2\,D_3) \\ \cos(D_3\,D_1), & \cos(D_3\,D_2), & 1 \end{vmatrix} \qquad (7)$$

En effet, le déterminant a la valeur.

$$1 - \cos^2(D_1\,D_2) - \cos^2(D_2\,D_3) - \cos^2(D_3\,D_1) + \\ + 2\cos(D_1\,D_2)\cos(D_2\,D_3)\cos(D_3\,D_1)$$

et en y substituant les valeurs

$$\cos(D_1 D_2) = \cos\varphi$$
$$\cos(D_2 D_3) = \cos\varphi\cos\alpha + \sin\varphi\cos\beta$$
$$\cos(D_3 D_1) = \cos\alpha$$

on trouvera la valeur $\sin^2\varphi\cos^2\gamma$, c'est-à-dire D^2, c. q. f. d.

Ce problème auxiliaire étant résolu, il est facile de trouver les équations différentielles en coordonnées curvilignes q_1, q_2, q_3 quelconques.

Ecrivons le carré de l'élément linéaire de l'espace sous la forme

$$dS^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 = \sum_{i,k} m_{ik}\, dq_i\, dq_k =$$
$$= m_{11}\, dq_1^2 + m_{12}\, dq_1\, dq_2 + m_{13}\, dq_1\, dq_3 +$$
$$+ m_{21}\, dq_2\, dq_1 + m_{22}\, dq_2^2 + m_{23}\, dq_2\, dq_3 +$$
$$+ m_{31}\, dq_3\, dq_1 + m_{32}\, dq_3\, d_2 + m_{33}\, dq_3^2$$

où

$$m_{11} = \left(\frac{\partial x}{\partial q_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial q_1}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial q_1}\right)^2$$
$$m_{22} = \left(\frac{\partial x}{\partial q_2}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial q_2}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial q_2}\right)^2$$
$$m_{33} = \left(\frac{\partial x}{\partial q_3}\right)^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial q_3}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial q_3}\right)^2$$
$$m_{12} = m_{21} = \frac{\partial x}{\partial q_1}\frac{\partial x}{\partial q_2} + \frac{\partial y}{\partial q_1}\frac{\partial y}{\partial q_2} + \frac{\partial z}{\partial q_1}\frac{\partial z}{\partial q_2}$$
$$m_{23} = m_{32} = \frac{\partial x}{\partial q_2}\frac{\partial x}{\partial q_3} + \frac{\partial y}{\partial q_2}\frac{\partial y}{\partial q_3} + \frac{\partial z}{\partial q_2}\frac{\partial z}{\partial q_3}$$
$$m_{31} = m_{13} = \frac{\partial x}{\partial q_3}\frac{\partial x}{\partial q_1} + \frac{\partial y}{\partial q_3}\frac{\partial y}{\partial q_1} + \frac{\partial z}{\partial q_3}\frac{\partial z}{\partial q_1}$$

Désignons par Δ le déterminant

$$\begin{vmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{vmatrix}$$

et définissons les M_{ik} par les équations suivantes

$$M_{11} = \frac{m_{22}\, m_{33} - m_{23}^2}{\Delta}, \quad M_{22} = \frac{m_{33}\, m_{11} - m_{31}^2}{\Delta}, \quad M_{33} = \frac{m_{11}\, m_{22} - m_{12}^2}{\Delta}$$

$$M_{12} = M_{21} = \frac{m_{23}\, m_{31} - m_{12}\, m_{33}}{\Delta}, \quad M_{23} = M_{32} = \frac{m_{31}\, m_{12} - m_{23}\, m_{11}}{\Delta},$$

$$M_{31} = M_{13} = \frac{m_{12}\, m_{23} - m_{31}\, m_{22}}{\Delta}$$

Ainsi, $\Delta \,.\, M_{ik}$ sera égal à $(-1)^{m+k}$ multiplié par le déterminant obtenu en chassant dans Δ la ligne et la colonne contenant $m_{i,k}$.

On trouve alors

$$\begin{vmatrix} M_{11} & M_{12} & M_{13} \\ M_{21} & M_{22} & M_{23} \\ M_{31} & M_{32} & M_{33} \end{vmatrix} = \frac{1}{\Delta} \tag{8}$$

et pour Δ lui-même

$$\Delta = m_{11}\, m_{22}\, m_{33} - m_{11}\, m_{23}^2 - m_{22}\, m_{31}^2 - m_{33}\, m_{12}^2 + 2\, m_{12}\, m_{23}\, m_{31}$$

Enfin, on établit aisément une série de relations bi-linéaires entre les m_{ik} et les M_{ik}, mais nous ne les écrivons pas.

Cela posé, considérons un point M de l'espace et les 3 surfaces

$$q_1 = \text{const}, \quad q_2 = \text{const}, \quad q_3 = \text{const}$$

passant par ce point. Appelons L_1, L_2 et L_3 les 3 lignes d'intersection entre

$$\begin{matrix} q_2 = \text{const}, & q_3 = \text{const} \\ q_3 = \text{const}, & q_1 = \text{const} \end{matrix} \quad \text{et} \quad \begin{matrix} q_1 = \text{const} \\ q_2 = \text{const} \end{matrix}$$

respectivement et soient D_1, D_2, D_3 les trois directions de la tangente au point M à ces trois lignes, dans le sens des q croissants.

Le long de la courbe L_1, q_1 seul est variable; donc les coordonnées cartésiennes x, y, z sont fonctions de q_1.

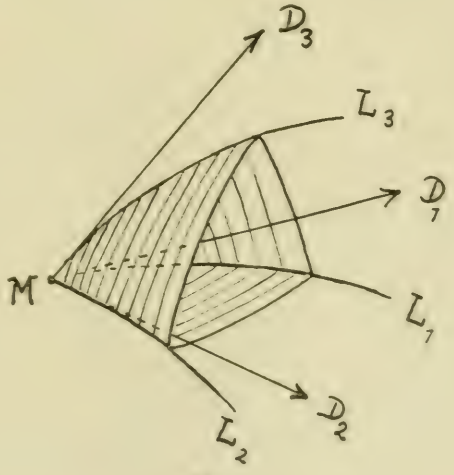


Fig. 10.

Donc les cosinus directeurs de D_1 sont

$$\frac{\frac{\partial x}{\partial q_1}}{\sqrt{\left(\frac{\partial x}{\partial q_1}\right)^2+\left(\frac{\partial y}{\partial q_1}\right)^2+\left(\frac{\partial z}{\partial q_1}\right)^2}}, \quad \frac{\frac{\partial y}{\partial q_1}}{\sqrt{\cdots\cdots}}, \quad \frac{\frac{\partial z}{\partial q_1}}{\sqrt{\cdots\cdots}}$$

c'est-à-dire

$$\frac{1}{\sqrt{m_{11}}}\frac{\partial x}{\partial q_1}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{11}}}\frac{\partial y}{\partial q_1}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{11}}}\frac{\partial z}{\partial q_1}$$

De même, les cosinus directeurs de D_2 et D_3 sont respectivement

$$\frac{1}{\sqrt{m_{22}}}\frac{\partial x}{\partial q_2}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{22}}}\frac{\partial y}{\partial q_2}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{22}}}\frac{\partial z}{\partial q_2}$$

$$\frac{1}{\sqrt{m_{33}}}\frac{\partial x}{\partial q_3}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{33}}}\frac{\partial y}{\partial q_3}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{33}}}\frac{\partial z}{\partial q_3}$$

Par conséquent

$$\cos(D_1 D_2) = \frac{1}{\sqrt{m_{11} m_{22}}}\left(\frac{\partial x}{\partial q_1}\frac{\partial x}{\partial q_2}+\frac{\partial y}{\partial q_1}\frac{\partial y}{\partial q_2}+\frac{\partial z}{\partial q_1}\frac{\partial z}{\partial q_2}\right)$$

c'est-à-dire

$$\left.\begin{aligned} \cos(D_1 D_2) &= \frac{m_{12}}{\sqrt{m_{11} m_{22}}} \\ \text{De même} \quad \cos(D_2 D_3) &= \frac{m_{23}}{\sqrt{m_{22} m_{33}}} \\ \cos(D_3 D_1) &= \frac{m_{31}}{\sqrt{m_{33} m_{11}}} \end{aligned}\right\} \quad (9)$$

En substituant ces valeurs dans la formule pour D^2 (voir formule (7)), on trouve

$$D^2 = 1 - \frac{m_{12}^2}{m_{11} m_{22}} - \frac{m_{23}^2}{m_{22} m_{33}} - \frac{m_{31}^2}{m_{33} m_{11}} + \frac{2 m_{12} m_{23} m_{31}}{m_{11} m_{22} m_{33}} = \frac{\Delta}{m_{11} m_{22} m_{33}}$$

d'où

$$D = \pm \frac{\sqrt{\Delta}}{\sqrt{m_{11} m_{22} m_{33}}}$$

le signe + ou — étant à choisir selon que l'orientation des directions $D_1 D_2 D_3$ est comme celle de notre système $OXYZ$ adopté ou non.

Cela posé, considérons les équations du mouvement. Prenons le temps t comme variable indépendante et posons

$$2T = \sum_{i,k} m_{ik} q_i' q_k'$$

les dérivées étant prises par rapport à t. Alors comme on le sait, les projections sur D_i $(i = 1, 2, 3)$ de l'accélération, de la vitesse et de la force magnétique sont respectivement

$$\frac{1}{\sqrt{m_{ii}}}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_i'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i}\right], \qquad \frac{1}{\sqrt{m_{ii}}}\frac{\partial T}{\partial q_i'} \qquad \text{et} \qquad \frac{1}{\sqrt{m_{ii}}}\frac{\partial V}{\partial q_i}$$

où V est le potentiel considéré comme fonction de q_1, q_2 et q_3.

Alors en choisissant dans les équations IX pour A, B et C les vecteurs v, eH et mJ, où v est la vitesse, H la force magnétique et J l'accélération, on trouvera

$$\pm\frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right] = \frac{1}{\sqrt{J}}(m_{11}P_1 + m_{12}P_2 + m_{13}P_3)$$

$$\pm\frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_2}\right] = \frac{1}{\sqrt{J}}(m_{21}P_1 + m_{22}P_2 + m_{23}P_3)$$

$$\pm\frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] = \frac{1}{\sqrt{J}}(m_{31}P_1 + m_{32}P_2 + m_{33}P_3)$$

où

$$P_1 = \frac{\partial V}{\partial q_2}\frac{\partial T}{\partial q_3'} - \frac{\partial V}{\partial q_3}\frac{\partial T}{\partial q_2'}$$

$$P_2 = \frac{\partial V}{\partial q_3}\frac{\partial T}{\partial q_1'} - \frac{\partial V}{\partial q_1}\frac{\partial T}{\partial q_3'}$$

$$P_3 = \frac{\partial V}{\partial q_1}\frac{\partial T}{\partial q_2'} - \frac{\partial V}{\partial q_2}\frac{\partial T}{\partial q_1'}$$

et où il faut choisir le signe + ou le signe —, selon que l'orientation des directions $D_1 D_2 D_3$ est comme celle de notre système $OXYZ$ adopté ou non

On peut encore réduire les seconds membres en remarquant que

$$\frac{\partial T}{\partial q_1'} = m_{11}\, q_1' + m_{12}\, q_2' + m_{13}\, q_3'$$
$$\frac{\partial T}{\partial q_2'} = m_{21}\, q_1' + m_{22}\, q_2' + m_{23}\, q_3'$$
$$\frac{\partial T}{\partial q_3'} = m_{31}\, q_1' + m_{32}\, q_2' + m_{33}\, q_3'$$

On trouve alors, par un peu de calcul, les équations cherchées

$$\left.\begin{aligned}
\pm \frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right] &= R_2\, q_3' - R_3\, q_2' \\
\pm \frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] &= R_3\, q_1' - R_1\, q_3' \\
\pm \frac{m}{e}\left[\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] &= R_1\, q_2' - R_2\, q_1'
\end{aligned}\right\} \text{X}$$

où

$$\left.\begin{aligned}
R_1 &= \sqrt{\Delta}\left(M_{11}\frac{\partial V}{\partial q_1} + M_{12}\frac{\partial V}{\partial q_2} + M_{13}\frac{\partial V}{\partial q_3}\right) \\
R_2 &= \sqrt{\Delta}\left(M_{21}\frac{\partial V}{\partial q_1} + M_{22}\frac{\partial V}{\partial q_2} + M_{23}\frac{\partial V}{\partial q_3}\right) \\
R_3 &= \sqrt{\Delta}\left(M_{31}\frac{\partial V}{\partial q_1} + M_{32}\frac{\partial V}{\partial q_2} + M_{33}\frac{\partial V}{\partial q_3}\right)
\end{aligned}\right\}$$

et où le signe devra être choisi d'après le règle indiquée.

Si l'on choisit *l'arc s comme variable indépendante,* on aura le système

$$\left.\begin{aligned}
\pm a\left[\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial q_1'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_1}\right] &= R_2\, q_3' - R_3\, q_2' \\
\pm a\left[\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial q_2'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_2}\right] &= R_3\, q_1' - R_1\, q_3' \\
\pm a\left[\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial q_3'}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_3}\right] &= R_1\, q_2' - R_2\, q_1'
\end{aligned}\right\} \text{XI}$$

où q_1', q_2', q_3' signifient maintenant les dérivées par rapport à s et où la signification du T a subi le changement correspondant. a aura la même signification que dans les équations VI.

Comme l'arc s est variable indépendante, on aura aussi l'intégrale première

$$m_{11}q_1'^2 + m_{22}q_2'^2 + m_{33}q_3'^2 + 2m_{12}q_1'q_2' + 2m_{23}q_2'q_3' + 2m_{31}q_3'q_1' = 1 \qquad \text{(XI')}$$

Voilà les équations cherchées. Je les ai déjà publiées dans une note des Comptes-Rendus du 2 mars 1908.

On vérifie immédiatement que si

$$dS^2 = A^2dq_1^2 + B^2dq_2^2 + C^2dq_3^2$$

les équations XI se réduisent aux équations VI.

Dans ce qui précède, nous avons supposé le champ magnétique donné par les équations

$$H_x = \frac{\partial V}{\partial x}, \quad H_y = \frac{\partial V}{\partial y}, \quad H_z = \frac{\partial V}{\partial z}$$

de telle sorte que les composantes de la force magnétique le long des directions D_1, D_2 et D_2 étaient respectivement

$$\frac{1}{\sqrt{m_{11}}}\frac{\partial V}{\partial q_1}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{22}}}\frac{\partial V}{\partial q_2}, \quad \frac{1}{\sqrt{m_{33}}}\frac{\partial V}{\partial q_3}$$

Si l'on reste dans le cas général, les équations XI de la trajectoire conservent leur forme, si l'on substitue, dans les expressions R_1, R_2, R_3, *au lieu des dérivées* $\frac{\partial V}{\partial q_1}$, $\frac{\partial V}{\partial q_2}$, $\frac{\partial V}{\partial q_3}$, *les produits*

$$\sqrt{m_{11}}\,H_1, \quad \sqrt{m_{22}}\,H_2, \quad \sqrt{m_{33}}\,H_3$$

où H_1, H_2 *et* H_3 *désignent les projections de la force magnétique sur les directions* D_1, D_2 *et* D_3 *respectivement;* en d'autre termes, les R_1, R_2 et R_3 seront, dans le cas général, donnés par les équations

$$\left.\begin{aligned} R_1 &= \sqrt{\Delta}\left[M_{11}\sqrt{m_{11}}\,H_1 + M_{12}\sqrt{m_{22}}\,H_2 + M_{13}\sqrt{m_{33}}\,H_3\right] \\ R_2 &= \sqrt{\Delta}\left[M_{21}\sqrt{m_{11}}\,H_1 + M_{22}\sqrt{m_{22}}\,H_2 + M_{23}\sqrt{m_{33}}\,H_3\right] \\ R_3 &= \sqrt{\Delta}\left[M_{31}\sqrt{m_{11}}\,H_1 + M_{32}\sqrt{m_{22}}\,H_2 + M_{33}\sqrt{m_{33}}\,H_3\right] \end{aligned}\right\} \text{XII}$$

La déduction est exactement la même que dans ce qui précède.

Exemple.

Coordonnées hélicoidales.

Choisissons

$$q_1 = R = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$q_2 = u = z - \lambda \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x}$$

$$q_3 = \varphi = \operatorname{arc\,tg} \frac{y}{x}$$

où λ est une constante.

On aura donc vice-versa

$$x = R \cos \varphi$$
$$y = R \sin \varphi$$
$$z = u + \lambda \varphi$$

Si R varie seul, le point (x, y, z) se meut le long d'une droite parallèle au plan des xy et passant par l'axe des z.

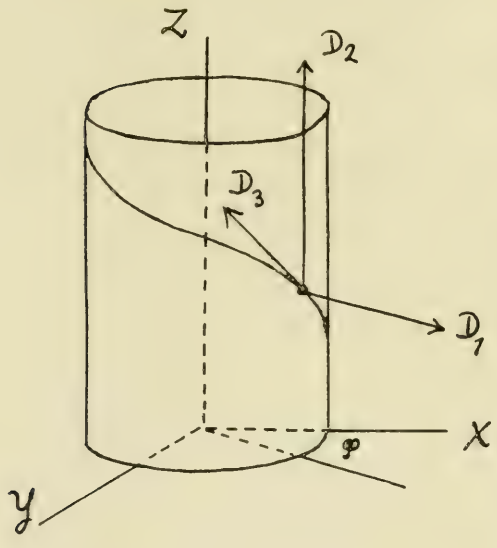


Fig. 11.

Si u varie seul, le point (x, y, z) se meut le long d'une parallèle à l'axe des z.

Enfin, si φ varie seul, le point (x, y, z) se meut le long d'une hélice circulaire avec l'axe des z comme axe et de rayon R.

Pour λ positif, les directions D_1, D_2 et D_3 sont situées comme sur la figure, de telle sorte que leur orientation sera *inverse* de celle adoptée pour notre trièdre $OXYZ$.

On aura ensuite

$$dS^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 = dR^2 + R^2 d\varphi^2 + (du + \lambda d\varphi)^2$$

c'est-à-dire

$$dS^2 = dR^2 + du^2 + (R^2 + \lambda^2)\, d\varphi^2 + 2\lambda\, du\, d\varphi$$

Donc

$$m_{11} = 1, \quad m_{22} = 1, \quad m_{33} = R^2 + \lambda^2$$
$$m_{12} = 0, \quad m_{23} = \lambda, \quad m_{31} = 0$$

Par conséquent

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & \lambda \\ 0 & \lambda & R^2 + \lambda^2 \end{vmatrix} = R^2$$

et

$$M_{11} = 1, \quad M_{22} = \frac{R^2 + \lambda^2}{R^2}, \quad M_{33} = \frac{1}{R^2}$$
$$M_{12} = 0, \quad M_{23} = -\frac{\lambda}{R^2}, \quad M_{31} = 0$$

On a donc

$$2T = R'^2 + u'^2 + (R^2 + \lambda^2)\varphi'^2 + 2\lambda u'\varphi'$$

ce qui donne

$$\frac{\partial T}{\partial q_1'} = R', \quad \frac{\partial T}{\partial q_2'} = u' + \lambda\varphi', \quad \frac{\partial T}{\partial q_3'} = (R^2 + \lambda^2)\varphi' + \lambda u'$$
$$\frac{\partial T}{\partial q_1} = R\varphi'^2, \quad \frac{\partial T}{\partial q_2} = 0, \quad \frac{\partial T}{\partial q_3} = 0$$

Enfin, dans le cas d'un potentiel

$$R_1 = R\frac{\partial V}{\partial R}$$

$$R_2 = \frac{R^2 + \lambda^2}{R}\frac{\partial V}{\partial u} - \frac{\lambda}{R}\frac{\partial V}{\partial \varphi}$$

$$R_3 = -\frac{\lambda}{R}\frac{\partial V}{\partial u} + \frac{1}{R}\frac{\partial V}{\partial \varphi}$$

et dans le cas général

$$R_1 = RH_1$$

$$R_2 = \frac{R^2 + \lambda^2}{R}H_2 - \frac{\lambda}{R}\sqrt{R^2 + \lambda^2}\,H_3$$

$$R_3 = -\frac{\lambda}{R}H_2 + \frac{\sqrt{R^2 + \lambda^2}}{R}H_3$$

En substituant ces valeurs dans les équations XI, il viendra enfin

$$\left.\begin{aligned} a\left(\frac{d^2R}{ds^2} - R\left(\frac{d\varphi}{ds}\right)^2\right) &= \left(-\frac{\lambda}{R}H_2 + \frac{\sqrt{R^2+\lambda^2}}{R}H_3\right)\frac{du}{ds} + \\ &\quad -\left(\frac{R^2+\lambda^2}{R}H_2 - \frac{\lambda\sqrt{R^2+\lambda^2}}{R}H_3\right)\frac{d\varphi}{ds} \\ a\left(\frac{d^2u}{ds^2} + \lambda\frac{d^2\varphi}{ds^2}\right) &= RH_1\frac{d\varphi}{ds} - \left(-\frac{\lambda}{R}H_2 + \frac{\sqrt{R^2+\lambda^2}}{R}H_3\right)\frac{dR}{ds} \\ a\frac{d}{ds}\left((R^2+\lambda^2)\frac{d\varphi}{ds} + \lambda\frac{du}{ds}\right) &= \left(\frac{R^2+\lambda^2}{R}H_2 - \frac{\lambda}{R}\sqrt{R^2+\lambda^2}\,H_3\right)\frac{dR}{ds} - RH_1\frac{du}{ds} \end{aligned}\right\} \text{XI}$$

avec l'intégrale première

$$\left(\frac{dR}{ds}\right)^2 + \left(\frac{du}{ds}\right)^2 + (R^2+\lambda^2)\left(\frac{d\varphi}{ds}\right)^2 + 2\lambda\frac{du}{ds}\frac{d\varphi}{ds} = 1$$

Comme on le voit, les formules générales se compliqueront dans les cas spéciaux, en perdant leur symétrie.

Dans une seconde communication nous allons mettre les équations générales sous la forme canonique de la mécanique et en tirer les conséquences.

Imprimé 21. mai 1912.

THE QUATERNARY SECTION OF KILEBU

BY

P. A. ØYEN

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse. 1912. No. 8)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

CHRISTIANIA
IN COMMISSION BY JACOB DYBWAD
1912

Fremlagt i fællesmøtet den 9de februar 1912.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S.

Some years ago, I published a paper[1] upon a series of quaternary deposits in the south-eastern part of Norway. On that occasion I also added as well a historical summary of the development of our knowledge of those interesting series as also a short review of the different opinions having now for more than a century been expressed by different scientists as to their origin and geological position and bearings[2]. At the same time, I have on two different occasions[3,4] called attention to the fact, that our present knowledge of those fossil-bearing deposits was too inadequate to form any just idea as to their bearings on systematic stratigraphy. Though strongly pressed in feeling the necessity of a more detailed survey of these deposits and in spite of afterwards, once and again, leading excursions with University students to some of the localities in question, I could not till recently afford any time, nor find any opportunity to carry such an exploration into effect, not even partly. During the year last past, however, I spent part of my summer holidays in the woods and along the lake-shores of this district. Accompanied by my little son Tor, I visited several of the places abounding in deposits of marine shells formed in layers at the sea-bottom or as strata in the littoral belt in early postglacial times. In the month of July we made two special excursions to the wellknown fossil-bearing deposit at Kilebu[5]. This place is situated just in lat. 59° 20′ N. and long. 0° 50′ E. of Christiania, only 78 kilometers, as birds fly, in south-easterly direction from the capital of Norway.

The fossil-bearing deposit has a rather large extent and has, indeed, by more scientists been regarded as consisting of several single ones.

[1] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908.
[2] L. c., pp. 47—53.
[3] P. A. Øyen: Skjælbanke-studier i Kristiania omegn, 1907, pp. 66—67.
[4] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908, pp. 52—53, 106—107.
[5] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908, pp. 53, 102—105.

It is, however, more correctly to regard it as a compound series that has been deposited at the bottom and in the littoral belt of an ancient bay as we may trace the fossiliferous sand and gravel along the bottom and sides of the valley nearly up to some indistinct terraces covered with stones and flourishing growth of *Pteridium aquilinum* L.

In a well-developed terrace, at an elevation of 137 meters above sea-level, I succeeded in clearing up a complete section through the undisturbed deposit, and this proved to be of such an interest that I have regarded it suitable to form the base of the present paper. Of course, it is necessary to initiate the discussion with a complete *description of the section* and we shall try to do so, as far as possible, as well from a stratigraphical view as from a faunistic one.

I.

At the base of the section we meet with an aquiferous layer consisting of grey sand that is rather coarse but at the same time only slightly assorted. The finer material proves to be of the same character as quicksand. In some places we find the colour to be more bluish or even brown. HCl gives no reaction. This layer, that has a thickness of about 1—2 decimeters, is only to be regarded as the lower part of the following one.

II.

This layer has a thickness of 80 cm. It proves to consist of a true boulder-clay of a grey or somewhat tawny colour. It contains a number of edged and angular blocks and ice-scratched stones of different size, of which almost every one derived from the surrounding archæan rocks. As occurring in nearly the same manner some small bits or pieces of a bluish-grey clay mixed up with sand and gravel were also seen; in some scattered places the same material occurred as thin, irregular layers of only short length. HCl gives no reaction neither in the morainic matter nor in the clay fragments.

III.

This division forms a direct sequel of the preceding one, only that it has a more sandy character, and that the enclosed fragments of clay are far less prominent. HCl gives no reaction. The thickness of this layer is 10 cm. In the very uppermost part of this layer some few and very small fragments of *Mytilus edulis* L. are seen; it is, however, most probable that these fragments were washed into the layer in question during the first part of the following time when the next division was developed.

IV.

On account of the facts just mentioned, we do not find any fixed limit between this division and the preceding one. The transition, moreover, seems to be continuous. This layer, having a thickness of 15 cm., is for the most part built up from gravel, sand, and clay; fragments of molluscan fossils are only very scarce. A rather interesting phenomenon ought here to be mentioned. When scrutinizing this division we find the lower and upper part of it to be more gravellous, whereas the middle one is of a more clayey character consisting of gravel mixed with clay and containing small portions of clayey material. In the lower half of the division we especially meet with fragments of *Pecten islandicus* MÜLL. and *Mya truncata* L. *var. uddevallensis:* some scarce fragments of a very small variety of *Mytilus edulis* L. were also seen, and, moreover, scattered fragments of *Balanus crenatus* BRUG. DARW. and a single fragment of a small and oblique variety of *Macoma calcaria* CHEMN. were also found. Here we ought to pay close attention to the fact that the occurrence of *Mytilus edulis* L. is especially bound up in the clayey portions. The upper half of the division is found to contain more species as we also, beside the above mentioned molluscan and crustacean ones, meet with scattered fragments of *Astarte compressa* L., *Saxicava pholadis* L. *juv.*, *Natica clausa* BROD. & SOWB., and *Buccinum sp.* of different species and varieties.

V.

This division proves to be transitional from the preceding one as the lower part of it is rather gravellous but higher up this layer proves to be a true clay deposit of the usual bluish grey colour. It has a thickness of 7 cm. Through the whole layer we find it to be mixed up with sand and gravel. Fragments of the common mussel, *Mytilus edulis* L. were rather numerous, more especially in the upper part of the layer. In addition to this most characteristic species we also find fragments of *Pecten islandicus* MÜLL.

VI.

This layer having a thickness of 5 cm. is in the lower part scarcely at all to be distinguished from the preceding one. The composition of clay and fragments of shells is nearly the same, as well as the occurrence of *Mytilus edulis* L. and *Pecten islandicus* MÜLL. Higher up it turns into a true *Mytilus*-clay. Moreover, we also find fragments of *Axinus flexuosus* MONT. and *Buccinum sp.* in different varieties of such

species that are either in a more prominent way longitudinally folded or fitted with very prominent spiral striæ. Some fragments of *Balanus crenatus* Brug. Darw. of the typical variety were also found.

VII.

This layer having a thickness of 29 cm. is a true clay deposit of very fine-grained material of a bluish-grey colour shading in some places into greenish or yellowish. We may, however, trace the fragments of *Mytilus edulis* L. through the whole series. Moreover, a broken specimen was also found representing the oblique variety of *Macoma sp., calcaria* Chemn., rather small and nearly allied to *M. torelli* Steenstr. Some fragments of *Balanus crenatus* Brug. Darw. were also found representing as well the typical form as the more elongated variety.

VIII.

This layer has a thickness of 3 cm. It may be designated as a deposit of *Mytilus*-clay mixed with a little sand and gravel. The whole layer, however, chiefly consists of fragments and broken specimens of *Mytilus edulis* L. More scattered fragments were also found of the following species, *Pecten islandicus* Müll., *Axinus sp., flexuosus* Mont., but somewhat allied in shape to *A. sarsii* Phil., *Saxicava pholadis* L. *juv.*, and *Balanus crenatus* Brug. Darw.

IX.

This layer has a thickness of 4 cm. It consists of very fine clay, partly tinged with somewhat chocolate colours. The lower half of it is of a greenish-grey colour, and fossil-bearing with some fragments of *Mytilus edulis* L. The upper half of it, however, being of a reddish-brown colour proves to be non-fossiliferous. In some places HCl gives a slight reaction, even in this upper part, that proves to be very finely laminated with only very thin layers that were often prominently folded and nicely curled.

X.

In the lower part of this division is still retained a little of the same fine clay as in the preceding one and tinged with the very same greenish or reddish colours thus making the two layers very prominently prove to belong to the same transitional series. This division having a thickness of 8 cm. is, however, practically to be designated as a *Mytilus*-

deposit, only consisting of fragments and broken shells of *Mytilus edulis* L. that have been laid down in thin layers of a soft shelly material of a somewhat tomentose character.

XI.

This layer having a thickness of 4 cm. consists of a rather fine clay of greenish-grey colour. *Mytilus edulis* L. may be traced, even in this layer though only in scarce fragments. Consequently there is a conspicuous difference from the *Mytilus*-layer at the bottom and at the top of it.

XII.

This layer that has a thickness of 11 cm. is of quite the same character as layer X, as well in regard to stratification as to composition. Beside *Mytilus edulis* L. we may also trace some few fragments of *Pecten islandicus* Müll. Sand or clay material is scarcely to be traced.

XIII.

The thickness of this layer is 4,5 cm. The occurrence of *Mytilus edulis* L. is even here rather prominent and we may also trace some fragments of *Pecten islandicus* Müll. This layer is, however, mixed with such a quantity of a rather fine clay of a reddish-brown or greenish-grey colour that it stands out prominently as a clay deposit.

XIV.

This layer that has a thickness of 9 cm. is to be characterized as a *Mytilus*-deposit, chiefly consisting of a soft somewhat tomentose material of shelly fragments of *Mytilus edulis* L. Some few fragments of *Pecten islandicus* Müll. and *Mytilus modiolus* L. were also found. This layer is, however, considerably mixed with clay of a reddish-brown or greenish-grey colour. There was also seen even a whole lense of reddish-brown clay of quite the same type as that of the top-layer.

XV.

This layer has a thickness of 16 cm. and consists of a fine clay of a somewhat chocolate colour. No traces of fossils are to be seen, but in some scattered places HCl gives a slight reaction. Sections of a reddish-brown colour may in some places alternate with such of a greenish-grey one, and, in that way the whole mass often attains a rather streaked aspect and one may in some places get the impression, that

the layer has been built up in lense-shaped or wedge-like portions. We are, however, able to trace this layer quite continuously in a very close connection with the top-layers XVI and XVII.

XVI.

This layer has only a thickness of 1,5 cm. It is, however, distinctly traced as a deposit of crumbling fragments of *Mytilus edulis* L., only mixed with a little clay of a reddish-brown or greenish-grey colour. Some scattered fragments of *Peeten islandicus* Müll. were also found.

XVII.

Fine clay of greenish-grey or somewhat reddish-brown colour forms a continuous layer of a thickness of 2 cm. This clay is fossil-bearing with *Mytilus edulis* L. and *Pecten islandicus* Müll.

XVIII.

This layer has a thickness of 3,5 cm. It is composed of a grey or somewhat brown material of shells and fragments of *Mytilus edulis* L. mixed with gravel and clay in such a quantity as to make the whole mass look rather conglutinated. Some fragments of *Pecten islandicus* Müll. and *Trophon clathratus* L. were also seen.

XIX.

This layer has a thickness of 3,5 cm. It is chiefly composed of a rather fine clay of a greenish-grey or reddish-brown colour. Fragments of *Mytilus edulis* are numerous through the whole layer. Fragments of *Mya truncata* L., *var. uddevallensis* and *Buccinum undatum, var. caerulea* G. O. Sars in different varities were also found among the other shells.

XX.

This layer is chiefly composed of crumbling shells and fragments of *Mytilus edulis* L. There is only a trifle of clay and sand admixed, and as a rare exception a stone of the size of a wal-nut may be met with. The stones are sharp-edged with no traces of having been tumbled along a sea-shore. The nearly horisontal strata proved in part to be prominently distorted by pressure. This layer has a thickness of 17,5 cm. and it is tinged with grey and brownish colours. Some few and scattered fragments of *Pecten islandicus* Müll. and *Saxicava pholadis* L. *juv.* are also seen, as well as fragments of *Buccinum undatum, var. caerulea* G. O. Sars, as well in nearly smooth varieties, as also in varieties with prominent spiral striæ.

XXI.

This layer has a thickness of 3 cm., and it is to be regarded as a true clay deposit of a grey colour sometimes shading off into brown or greenish tinges. Crumbling fragments of *Mytilus edulis* L. are rather abundant, and fragments of *Pecten islandicus* Müll. are by no means rare.

XXII.

This layer having a thickness of 21,5 cm. is to be regarded as a true *Mytilus*-deposit being chiefly composed of a shelly material of crumbling fragments of *Mytilus edulis* L. It is of a grey colour or in some places nearly violescent. The lower half of the layer is especially almost pure from any other admixture. Only quite a trifle of clay is to be seen, and, as a rare exception fragments of a small variety of *Pecten islandicus* Müll. may be met with as well as *Saxicava pholadis* L. *juv.* The upper half of the layer is of nearly the same character, only that there is a little more clay, the occurrence of *Mytilus edulis* L., *Pecten islandicus* Müll. and *Saxicava pholadis* L. *juv.* being quite the same as in the lower one. In the uppermost part of it, however, there is a conspicuous difference as well in composition as in regard to the character of fossils. There is a larger amount of clay, sometimes formed into lense-shaped or wedge-like portions of quite the same material as in the top-layer and coloured with the same brown or reddish shades. At the same time we meet with some interesting organic remains such as *Lepeta caeca* Müll. and *Natica clausa* Brod. & Sowb. *Buccinum sp.* of different species and varieties is not rare. Some few small fragments of *Macoma sp.* were also found, and it is highly interesting that this small variety of *M. calcaria* Chemn. is closely allied to *M. torelli* Steenstr. It may also be noted as an interesting fact that most of the specimens of *Saxicava pholadis* are distorted.

XXIII.

This layer has a thickness of 16 cm. It may be designated as a clay deposit, though it is in some places more sandy or even rather gravellous, nor are stones of different size rare. For the most part, however, it is a rather fine clay of a somewhat chocolate colour. There is no trace to be seen of fossils of any kind, but, in some scattered places HCl gives a slight reaction.

XXIV.

This layer has a thickness of 105 cm. It is chiefly composed of fragments and crumbling shells of different molluscan forms. There is a slight admixture of sand and gravel, but angular stones to the size of an egg are not rare. The sharp-edged character of these stones indicates that they have been washed directly from the moraine covering the ground of the neighbourhood. The most prominent of the organic remains is *Mytilus edulis* L. that occurs in many different varieties in such a multitude that it even makes the grey mass appear with a somewhat violescent shade.

In the lower half of the layer *Mytilus edulis* may be estimated to constitute about three fifths of the whole mass and next to this in number *Balanus crenatus* Brug. Darw. takes the first rank. Among the other species we are especially to note the occurrence of *Lepeta caeca* Müll., *Littorina sp., rudis* Mat., and *Natica clausa* Brod. & Sowb. Moreover, we find *Astarte compressa* L.; *Tectura virginea* Müll., *Puncturella noachina* L., *Margarita sp., Gibbula tumida* Mont., *Trophon clathratus* L., and *Buccinum sp.* Some fragments of *Verruca stroemia* Müll. Darw. were also found.

In the upper half of the layer *Mytilus edulis* may be estimated to constitute about four fifths of the whole mass, and next to this also here *Balanus crenatus* Brug. Darw. ranks as the first one. Among the other species we are especially to note the occurrence of *Littorina sp., littorea* L. *juv., Tectura virginea* Müll. and *Puncturella noachina* L. We ought also to pay special attention to the occurrence of the elongated variety of *Balanus crenatus* Brug. Darw. Moreover, we find *Natica clausa* Brod. & Sowb., *Trophon clathratus* L., *Buccinum undatum, var. caerulea* G. O. Sars, and *Balanus porcatus* da Costa, Darw.

XXV.

Even in the preceding layer there are some traces of a weathering or rather decomposition of the strata as in some places stratification is completely obliterated the shell fragments having been partly decomposed at the same time as clayey or sandy earth mixed with gravel and stones has accumulated in certain portions of a grey or soiled colour; in the upper half of it, for instance, such a clod was seen measuring about one decimeter and a half in vertical direction and one third of a decimeter in the horizontal one, but the few fragments of shells left, such as *Anomia ephippium, Mytilus edulis, Saxicava pholadis* and *Balanus crenatus* proved the clod to have originated in place.

It is quite the same weathering and decomposition acting in a more continuous manner on the top-layer XXV that made this appear as quite a special one of a black or brown colour. The small fragments of shells still left from decomposition prove that it is, however, only to be regarded as an immediate sequel of the preceding one. It should, however, be noted that *Mytilus edulis* L., for instance, more especially occurs in a small variety, and that *Saxicava pholadis* L., as a rule, only occurs in dwarfed or stunted specimens of a juvenile character. *Balanus crenatus* Brug. Darw. was only found in a rather small variety of the common littoral type. A single fragment of a small variety of *Pecten islandicus* Müll. was also found. This layer has a thickness of 14 cm. and it is composed of a somewhat clayey or rather sandy earth, mixed with some stones and abundant fibres of plants of a recent origin, the whole thus forming a layer of ordinary soil.

Stratification and deposition.

We are, indeed, justified in looking upon stratification and composition as indicators of the mode of deposition. Looking, for instance, upon the unstratified, or only in part stratified, divisions I and II we are to regard them as the immediate or more indirect deposition of the retiring glacier. And the presence of clay fragments indicates in division II, as well as in the following division III, that deposition took place below sea-level. The prominent stratification and the enclosed fossils of this last mentioned layer prove that glacial action was considerably diminished as glacial, or rather fluvio-glacial waters only in a slight manner influenced the deposition of this layer. In layer IV we meet with a deposit of a true marine character. The fossils indicate that the position of glaciers was even more retired than during the deposition of the preceding one, but the fauna, more especially of the lower part of the layer, indicates true arctic conditions. The alternating layers IV to XXIII, inclusively, prove that physical conditions periodically changed during the deposition of these series. And the character of fossils indicates a prominent periodicity as to development of organic life. The nearly horizontal strata, as well as the composition of the layers and the character of the enclosed fossils, moreover, prove that deposition took place in rather calm water of the sub-littoral belt. The gravellous character of some of the clay layers, as well as the folded or curled strata in some places, however, prove that in certain periods such disturbances took place that we, as a rule, are accustomed to ascribe to the action and the effects of drift or floating ice.

When leaving the layer XXIII we are confronted with a series of quite another character than the preceding ones. Instead of the horizontal strata of the previously passed layers we find the layer XXIV to be composed of inclined strata, dipping about forty degrees in a northerly direction. At the same time we find, as well the material of the terrace as the enclosed fossils, to be of nearly a littoral character. Moreover, these fossils prove to represent the first post-glacial immigration of the fauna of more temperate seas.

Description of fossils.

A certain part of the fossil-bearing terrace was examined in such a way that material might be obtained for a biometrical analysis. The result of this investigation may be embodied in the following description.

Anomia ephippium L. Of this species *forma typica* was the most common, but specimens of the varieties *cylindrica* and *hemisphaeroidea* were by no means rare. Some specimens of var. *squamula* were also seen. The total number of those typical varieties was 186. There also occurred a variety striated in such a manner as to be somewhat similar to *A. patelliformis*, but, on nearer inspection, it proved to be var. *electrica*, and among the 16 specimens of this type were also found as well *cylindrical* forms as *hemisphaeroidal* ones. A peculiar variety that might be designated as var. *elongata* formed a most odd and particular addition to the *anomias;* in one case the outer shape was nearly rectangular with a length of 18 mm. and a breadth of 8 mm. The maximum length of this variety was 23 mm. Beside the three more typical forms of this variety there was also found one specimen of a *transitional* type and one specimen of an odd type being elongated in the *transverse* direction measuring 22 mm. in breadth. Taking a view of the mean size of the *anomias* we find it most common to be of about half the size of the above mentioned maximum.

Anomia aculeata L. occurred in the typical form of length 13 mm. As a rule, however, it was somewhat smaller. This species also sometimes occurred in specimens of a *cylindrical* shape.

Pecten islandicus Müll. occurred, as a rule, in *forma typica.* Some very small specimens had an outer appearance that made them look somewhat similar to *varius*, but, even with these small specimens the surface of the shell proved to be nicely reticulated between the ribs in the usual characteristic manner. In some specimens five or seven ribs have a more prominent development than the other ones, so as to give these specimens an appearance somewhat similar to *septemradiatus.* In some

cases the number of pronounced ribs may rise to twenty. It may be of a more compressed form or appear as a more arched variety. In some few specimens the peripheral edge is somewhat thickened and incurvate, so as to give them a *crebricostate* shape. A systematic measurement was elaborated in order to obtain some biometrical values that might be of some importance as to the extended knowledge of biological conditions during the time of deposition.

Length	Number	Per cent
10—20 mm.	2	0,3
20—30 »	13	1,9
30—40 »	24	3,5
40—50 »	43	6,3
50—60 »	81	11,9
60—70 »	244	36,0
70—80 »	230	33,9
80—90 »	39	5,7
91 & 97 »	2	0,3

In order to get a static expression of the law of variation as to the development of *Pecten* in this case, we might easily, from the above numbers, draw a curve on a paper divided into squares.

Mytilus edulis L. occurred in a number of different varieties. The most common length of this mussel was 45—60 mm., but, specimens were even measured of length 80—90 mm. In very small specimens the difference between *M. edulis* and *modiolus* might seem to be rather dubious, but, even in that case, *M. edulis* is quite easily separated through the three prominent teeth and the one subordinate tooth of each shell. The occurrence of *M. edulis* in the different layers has been described above and we are here only to add some few remarks on the different varieties. Beside the most common *forma typica* we also find numerous specimens of either a more straight shape or of a rather curved variety. Between those prominent types, however, there is a multitude of intermediate ones. As a rule, this species has a plain blue or somewhat violet colour. Numerous specimens are, however, streaked in a very fine manner longitudinally, either with pretty blue or violet streaks on a yellow ground, or with yellow streaks on a violet ground.

Mytilus modiolus L. also occurs in different varieties being either of a more slender shape or of a broader one. In the collection of glacial fossils from this locality at the university of Christiania, we find this species labelled as *Mytilus umbilicatus* Penn. and this nomenclature we

also find to be used in modern times, for instance, by V. NORDMANN (Denmark). Some biometrical values are also here added,

Length	Number	Per cent
< 60 mm.	14	8,0
60— 90 »	80	46,0
90—110 »	80	46,0

Arca glacialis GRAY. Of this species only one single specimen was found belonging to the well-known small and oblong variety. The length of it was 9,5 mm., and the height was 6,5 mm. It was highly interesting to find this species in this locality as it had formerly been found only in one single locality[1] within the large district here in question. It was, however, still more interesting that it was just found in the lower part of layer XXIV. Certainly, however, it did not originally belong to this layer as is clearly proved, as well by the nearly littoral character of this deposit as by the character of the complex fauna of this layer, but it must have been washed out from the underlying clay layer XXIII.

Cyprina islandica L. This species was along with *Zirphaea crispata* L. discovered as new of this locality by my little son Tor, who with great interest took part of collecting fossils also in this place. Only one single specimen was found of each of those species. The length of the shell of *Cyprina* was 60 mm.

Tridonta borealis CHEMN. Of this species only two specimens of length 34 mm. were found belonging to *forma typica.*

Astarte sp. A couple of specimens of length 22 mm. was much alike to *Tridonta borealis* and they are certainly very near allied to this species, but must be referred to the species, which I have described on a former occasion[2]. This species might be regarded as comprising two different varieties, the one tending to *borealis*, the other one to *compressa.* The two specimens above mentioned are to be referred to the first one (α), and five other specimens of length 19—24 mm. are to be classed with the other one (β). Specimens of the last mentioned variety I have found to be living near Mehavn. Sometimes, this variety may assume a rather globose shape thus approaching to *Nicania banksii*, or even to *Astarte laurentiana.*

Astarte compressa L. This species occurred in a great many varieties, either nearly smooth, or concentrically ribbed, the ventral edge being either thickened or more flattened. Some biometrical values are added,

[1] P. A. ØYEN: Nogle bemerkninger om ra-perioden i Norge, 1911, p. 30.
[2] P. A. ØYEN: Kvartær-studier i den sydøstlige del av vort land, 1908, p. 104.

Length	Number	Per cent
< 10 mm.	1	4,2
10—15 »	4	16,7
15—20 »	4	16,7
20—25 »	8	33,4
25—30 »	7	29,2

Only one single specimen had a length of 30 mm. One specimen of length 12 mm. with very prominent concentric striæ and a very thin ventral edge belongs to quite the same type as one specimen of length 7 mm. having been found in a shell-bank near Aas and having there been regarded as *A. sulcata* DA COSTA *var. scotica* JEFFR.

Axinus flexuosus MONT. This species was found as well in *forma typica* (VI) as in a variety approaching to *A. sarsii* PHIL. (VIII), but it did not occur in the material of the biometrical analysis.

Axinus sarsii PHIL. only occurred as one single specimen of length 7 mm.

Abra longicallis SC. *var.* This species occurred in a variety approaching somewhat to *A. alba* WOOD. Length 10 mm.

Macoma calcaria CHEMN. *forma typica.* It may, however, be especially noted, that some of the specimens are in such a way divergent from the normal type as to constitute special variants. One specimen of length 28 mm. was very similar to the variety, which I have described on a former occasion[1] and, moreover, it was highly interesting to find transitional types of length 30 mm. and 33 mm. A special oblique type approaching to *M. sabulosa* was not rare, measuring a length of 17—21 mm. Biometrical values are,

Length	Number	Per cent
10—15 mm.	5	1,2
15—20 »	54	13,0
20—25 »	202	48,6
25—30 »	134	32,2
30—35 »	20	4,8
37 »	1	0,2

From this table we get a clear conception how erroneously it is to draw conclusions as to the flourishing condition of a species from the mere maximum length of the same. The very same feature is to be seen from each one of such biometrical tables. And, on a former occa-

[1] P. A. ØYEN: Contributions to the Quaternary Geology of Norway. I (1911), p. 5.

sion[1] I directed special attention to the great importance of this biological fact.

Macoma sp. Six specimens were found that were much alike to *M. torelli* STENSTR., but, it is to be regarded as an *intermediate* type between *M. calcaria* and *M. torelli.* The relative shape of this variety may be seen from the meassurement of a typical specimen, length 17 mm. and height 12 mm. Two additional specimens, that might perhaps be regarded as *M. calcaria* CHEMN., *var.*, were measured, length 20 mm., height 16,5 mm., and length 17,5 mm., height 14 mm. respectively; they were, however, much alike to the above mentioned intermediate type.

Mya truncata L. occurred as well in *forma typica* as in *var. uddevallensis*, the shells differing very much as well in thickness as in shape, being either more straight or more oblique. Biometrical values are,

Length	Number	Per cent
10—20 mm.	3	1,6
20—30 »	14	7,4
30—40 »	58	30,9
40—50 »	88	46,8
50—60 »	24	12,8
69 »	1	0,5

Panopea norvegica SPENGL. had a rather thin shell of length 38 mm.

Saxicava pholadis L., as a rule, occurred in rather juvenile specimens being often much distorted. Biometrical values are,

Length	Number	Per cent
< 10 mm.	309	21,5
10—20 »	863	60,0
20—30 »	177	12,3
30—40 »	85	5,9
40—44 »	5	0,3

Zirphaea crispata L. Of this species only one single specimen was found of length 50 mm.

Tectura virginea MÜLL. *forma typica* of length 9 mm.

Tectura rubella FABR. *var.* This species, or variety, had a length of 5—9 mm.

Lepeta caeca MÜLL. The occurrence of this species has been described above. Maximum length of the shell was 12 mm.

Puncturella noachina L. The length of this shell was 11,5 mm.

[1] P. A. ØYEN: Kvartærgeologisk profil gjennem Jarlsberg fra Tønsberg til Ekern, 1910, pp. 6, 7.

Margarita groenlandica CHEMN. *forma typica*; the diameter of this species had a length of 11 mm.

Margarita cinerea COUTH. was above mentioned as occurring in the lower half of layer XXIV. The diameter of the shell was 5 mm.

Gibbula sp. This species is to be regarded as *G. cineraria* L., but it belongs to an aberrant type the diameter of which is 9 mm.

Gibbula sp., var. intermedia, is to be regarded as an intermediate type between *G. cineraria* and *G. tumida*; it is, however, to be referred, as a variety, to the last mentioned species. The diameter is 10 mm. The number of this variety was thirty two.

Gibbula tumida MONT. *forma typica* had a diameter of 9 mm. and occurred in 14 specimens.

Natica clausa BROD. & SOWB. This species was very numerous and was represented by many different varieties shading into each other. The most numerous form was *forma typica*, but, there were also found specimens belonging, as well to *forma elator* MIDDEND. as to *var. affinis* GMEL., and a couple of specimens even proved to approach to *Lunatia groenlandica* BECK as to the outer shape. Judging merely from the appearance of the shell, however, we may be justified in regarding them all as belonging to the very same genetic series. The biometrical values show the relative size and number,

Length	Number	Per cent
< 5 mm.	6	1,4
5—10 »	35	8,5
10—15 »	122	29,5
15—20 »	223	53,9
20 »	13	3,0
21 »	6	1,4
22 »	5	1,2
23 »	2	0,4
24 »	1	0,2
25 »	1	0,2

Littorina littorea L. A very fine specimen of the prominent type of this species was found to be of length 19 mm. This species was of quite the same type, which I have described on several former occasions, for instance, Graakammen (L. = 13 mm.)[1], Ryenvarde (L. = 13 mm.)[2]

[1] P. A. ØYEN: Skjælbanker i Kristianiatrakten, 1906, pp. 90—92.
[2] P. A. ØYEN: Skjælbanker i Kristianiatrakten, 1906, pp. 88—90.

Solberg (L. = 15 mm.)[1], Sem (L. = 11 mm.)[2]. Linddal (L. = 18 mm.)[3], and Krappeto (L. = 17 mm)[4], Moreover, one specimen of length 19 mm. found by M. SARS near Moen[5] proves to belong to the very same variety.

Beside the above mentioned pretty fine specimen of *forma typica* twenty three specimens of a juvenile type were found measuring in length 4,5—9,0 mm. It is often very difficult to decide definitely as to the true definition of the species in regard to this small variety. We may, however, be rather well justified in regarding them as juvenile individuals of *L. littorea*. As to this determination I might be allowed to state that my material for comparison is much greater than has at any time previously been at hand. The whole collection of *Littorinas* from the shell-banks of Aremark, the district in question, was previously only comprising thirty specimens from six different localities, that is, as a mean, only five specimens from each place. More than half of this collection was my own from six different localities, only one specimen, however, being found at Kilebu. My collection made at Kilebu during the last summer, however, comprises no less than ninety five specimens of different species of *Littorina*. Among those were also found eight specimens of length 5—10 mm. of a more *globular* form, much alike to *L. rudis* MAT., but, a canal at the upper part of the mouth, and the shape of the last whorl indicate a variety of *L. littorea* L.

Littorina rudis MAT. Of this species forty-four specimens were found of length 3,5—8,5 mm.

Littorina sp., patula JEFFR. of length 5—11 mm. occurred in different variant specimens, nineteen in number. The same species with different varieties I have described more in detail on a former occasion[6].

Lacuna divaricata FABR. occurred in four specimens of a maximum length 8 mm. the biggest specimen being somewhat alike to the variety *glacialis* or *arctica*.

Onoba striata MONT. *forma typica* had a length of 4 mm.

Onoba aculeus GOULD *var.* had the unusual length of 6,5 mm. and was represented by a very fine specimen.

---

[1] P. A. ØYEN: Kvartærgeologiske streiftog omkring den indre del af Bundefjorden, 1908, p. 49.
[2] P. A. ØYEN: Sjælbanke-studier i Kristiania omegn, 1907, pp. 48—49.
[3] P. A. ØYEN: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908, p. 59.
[4] P. A. ØYEN: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908, p. 64.
[5] SARS: Foss. Dyrelevn. fra Quartærper. Univ.prog. 1864, I, p. 13.
[6] P. A. ØYEN: Kvartær-studier i Trondhjemsfeltet, II, 1911, p. 170.

Trophon clathratus L. *forma typica* was rather numerous of different variants. One specimen of length 27 mm. was rather worn, so as to appear somewhat alike to *T. truncatus* in the outer aspect. Biometrical values are,

Length	Number	Per cent
10—15 mm.	4	12,1
15—20 »	12	36,3
20—25 »	8	24,2
25—30 »	8	24,2
32 »	1	3,0

Trophon clathratus L. *var. gunneri.* This variety was found in two fine specimens of length 14 mm.

Trophon sp. clathratus, var. Of this variety two specimens of length 10 mm. were found of quite the same type, which I have described on a former occasion[1] and it belongs to the slender one.

Buccinum sp. Numerous specimens of different species and varieties formed a generic series of great interest. But, as they are very much worn and decorticated, I have placed them all under one common head and shall only direct attention to my former treatment[2] of these interesting series, in which traces are seen of *B. groenlandicum* Chemn. and *B. finmarchianum* Verkr. as well as *B. undulatum* Möll. and *B. undatum* L., *var. caerulea* and *forma relicta.* Beside these species and varieties we, no doubt, also meet with several hybrid forms or indiviuals. Biometrical analysis also here prove highly interesting,

Length	Number	Per cent
< 10 mm.	22	3,0
10—20 »	121	16,5
20—30 »	232	31,6
30—40 »	274	37,3
40—50 »	68	9,3
50—60 »	13	1,8
60—70 »	2	0,2
71 »	2	0,2
75 »	1	0,1

Beside the *mollusca* and *gastropoda*, some fragments of *echinidae*, *vermes* and *crustacea* are also found,

[1] P. A. Oyen: Contributions to the Quaternary Geology of Norway. I. 1911, p. 25.

[2] P. A. Oyen: Kvartær-studier i den sydostlige del af vort land, 1908, pp. 65, 67, 68, 111.

Strongylocentrotus droebachiensis Müll.
Pomatoceros tricuspis Phil.
Protula borealis Sars.

Balanus porcatus da Costa, Darw. This species is very variable, and sometimes it has a rather rugged shape. I had a very good opportunity to study the variation of this species, as I succeeded in picking up no less than 134 complete specimens and 219 somewhat imperfect ones of the full-grown normal type and 628 juvenile specimens. It may have a more stunted appearance or a more elongated shape. Beside the above mentioned specimens, eight complete ones were found belonging to a series of *elongated* shape. In some cases it has an appearance that make one strongly feel the probability of the hybrid connection with *Balanus crenatus*. Broken specimens of *Balanus* are very numerous.

Balanus crenatus Brug., Darw. was very numerous and variable, occurring either in *forma typica* or in more *elongated* shapes. I succeeded in picking up no less than 490 complete specimens, and broken ones were quite superfluons. Of course, I had a good opportunity to study the variation of different kind and of all growths. And it was of a great interest to me that in August 1909 I had an opportunity to attend the Darwinian exhibition "to commemorate the centenary of his birth"[1] as I near Kilebu found five complete specimens and numerous broken ones of the same *elongated* variety, which was also represented in the collection of Darwin's original specimens. A number of specimens ranging as *Balanus crenatus* we may be justified in regarding as hybrids with *Balanus porcatus* as mentioned above. Clusters, groups, or single individuals of *Balanus* may often be seen attached to molluscan shells, for instance, *Pecten islandicus*.

Verruca stroemia Müll. Darw. occurred in *forma typica*.

In some places stones are covered with a grey or yellowish material of calcareous origin that migth in some cases perhaps be due to *Lithothamnion*.

In order to get a more general view we are to tabularize the results of the biometrical analysis and we shall then see that the main part of the shell-bank is composed of only some few species: *Anomia ephippium*, *Pecten islandicus*, *Mytilus edulis*, *Mytilus modiolus*, *Macoma calcaria*, *Mya truncata*, *Saxicava pholadis*, *Natica clausa*, and *Buccinum sp.*, together with *Balanus porcatus* and *Balanus crenatus*.

[1] British Museum (Natural History) Special Guide No. 4. London 1909.

	Number
Anomia ephippium L.	207
Anomia aculeata L.	15
Pecten islandicus Müll.	678
Mytilus edulis L.	numerous
Mytilus modiolus L.	174
Arca glacialis Gray	1
Cyprina islandica L.	1
Tridonta borealis Chemn.	2
Astarte sp.	7
Astarte compressa L.	24
Axinus flexuosus Mont.	rare
Axinus sarsii Phil.	1
Abra longicallis Sc. *var.*	2
Macoma calcaria Chemn.	416
Macoma sp.	8
Mya truncata L.	188
Panopea norvegica Spengl.	2
Saxicava pholadis L.	1439
Zirphaea crispata L.	1
Boreochiton ruber Lowe	rare
Boreochiton marmoreus Fabr.	rare
Tectura virginea Müll.	18
Tectura rubella Fabr.	4
Lepeta caeca Müll.	29
Puncturella noachina L.	20
Margarita groenlandica Chemn.	7
Margarita cinerea Couth.	1
Gibbula cineraria L.	7
Gibbula tumida Mont.	46
Natica clausa Brod. & Sowb.	414
Littorina littorea L.	32
Littorina rudis Mat.	44
Littorina sp. patula Jeffr.	19
Lacuna divaricata Fabr.	4
Onoba striata Mont.	4
Onoba aculeus Gould	1
Trophon clathratus L.	33
Trophon clathratus L. *var. gunneri*	2
Trophon sp. clathratus var.	2
Buccinum sp.	735

Geological age of the series of strata.

Having now read the facts as well in regard to stratification as in regard to the enclosed fossils it would be of great pleasure to us if it might be possible to refer this series of strata to quaternary horizons known in other places or to fixed quaternary niveaus. It is not easy to draw up such a comparison as the layers in question do not in any place be in direct connection with any fixed frontal moraine, nor has it been possible to follow the different fossiliferous layers over wider areas.

The regular periodicity of the layers, as well as the character of the shifting fauna, might, however, make it possible to draw some conclusions indirectly. Before starting this investigation we ought to have some idea, at least, of the limit of ancient sea-margins or corresponding sea-levels of the district in question. I have not succeeded in mapping the uppermost marine limit just in the neighbourhood of Kilebu. Farther to the north, however, I succeeded in mapping that limit in two different places, near Skulerud[1] and south of Øieren[2]. And, to the south I succeeded in getting a rather good aneroid measurement of that limit in the neighbourhood of Krappeto, starting on the sixth of June 1907 from the rail-road line east of Tistedalen rail-way station. Immediately south of Krappeto the highest ancient sea-level proved to have been marked with small terraces 171,7 m. a. s. Making up a calculation on a paper divided into squares we shall find the uppermost marine limit near Kilebu to be nearly 175 m. a. s. On the 14th, 15th, and 27th of July 1911 I made some aneroid measurements of the terraces in the surroundings of Kilebu. In the close surroundings of the shell- or gravel-pit the sloping terrace was at an altitude of 137 m. a. s. And, higher up small terraces were seen 146 m. a. s. and 153 m. a. s. In the wood to the north-east, towards Torp, at flat gravel-terrace was passed at a height of 148 m. a. s. The sloping terrace to which the fossil-bearing layers belong seems, however, to terminate nearly 142 m. a. s.

In order to get a parallel for comparison we are to look on the reduced map and the scheme section that I published last year[3]. Then we shall see that Kilebu is situated between the Ra-stage and the Aas-stage. The two bottom-layers, I and II, of the Kilebu section consequently must be of an older age than the Aas-stage. And it is, moreover, highly probable that layer III corresponds with the deposition of

[1] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908, p. 16.
[2] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydøstlige del af vort land, 1908, p. 44.
[3] P. A. Øyen: Nogle bemerkninger om ra-perioden i Norge, 1911, pp. 17—18.

the moraines of the Aas-stage. To get a clearer view of this we are to read the table, which I published some years ago,[1] and which I republished in an extended form for the geological international congress in Stockholm 1910[2]. Then we shall see that the Aas-stage is followed by the intra-glacial Sveneng-period. In the Kilebu-section, however, we are confronted with the true dichotome series IV, V, and VI, of which the first one shows the character of having been deposited not so far away from the front of the glacier as the last ones. But, here we are to bear in mind that I have already on a former occasion stated this period to be dichotome, as well as the intra-glacial Söreng-period preceding the Aas-stage[3]. So far, there is a full conformity in the sequel of layers of each of the two periods, and complete correspondence of glacial stages and intra-glacial periods.

The clayey layers VII and IX we are justified in regarding as the deposits of a rather moisty or wet period, as is also indicated by the rather scarce occurrence of fossils, the salinity of the water having diminished during that time. It is, however, interesting to see that this deposit has a true dichotome character being separated by VIII and followed by X, both of these layers having quite certainly been deposited in limpid water of rather great salinity. There might be no reasonable doubt that this clay deposits really corresponds with a glacial series that, of course, must be the Aker-stage, which is a true dichotome one[4]. Then the section uncloses a dichotome series of true intra-glacial character (XI—XIV). This series quite certainly corresponds with the Bentse-period. On the layers of this period we find a dichotome clay deposit XV and XVII, quite in conformity with VII and IX. The layers XVI and XVIII constitute the positive facies of this series, that necessarily must be regarded as corresponding with the Romerik-stage. Then we meet with a dichotome series, XIX—XXII, of a prominently intra-glacial character. The rather thick layers of fragments of the *common mussel*, associated with only relatively thin clay intercalations, bear a clear evidence of the favourable conditions for the growth of animal life, even in the more remote corners of the bays. We are here confronted with a series certainly corresponding with the *Mytilus*-stage. The upper layer of this series is covered with a rather thick clay deposit that bear evi-

[1] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydostlige del af vort land, 1908, p. 118.

[2] P. A. Øyen: A brief summary of the evidence furnished by glacial phenomena and fossiliferous deposits in Norway as to late-quaternary climate, 1910, pp. 339—343.

[3] P. A. Øyen: Kvartær-studier i den sydostlige del af vort land, 1908, p. 36.

[4] P. A. Øyen: Nogle bemerkninger om klimatforandring, 1904, p. 7.

dence of a rather wet and rough climate. As this layer proved non-fossiliferous it is not easy to judge correctly as to palæontological records, but, the fossils of the upper part of layer XXII, and of the lower part of layer XXIV indicate true arctic conditions of climate during the deposition of this layer. We can not easily imagine any other place to be found for this layer in the stratigrafical record than a corresponding one of the *Portlandia*-stage. This stage we know to be dichotome, but, this character finds no expression in the Kilebu section. This peculiar phenomenon we are not able to explain in any other way than to suppose that the climate of this period was so severe as to eliminate the effects of a relatively short intervening period of a more favourable climate. As already above mentioned, the layers now described have, of course, been deposited in a somewhat deep water, say ten to twenty fathoms. This supposition will be in good accordance, as well with the stratification of the layers as with the occurrence of ancient sea-margins in the neighbourhood. The fossil-bearing layer XXIV, however, bears strong evidence of altered conditions, as well bathymetrically as in regard to the character of climate. This deposit is a true sub-littoral one to be referred to an ancient sea-level nearly 142 m. a. s. And, the character of the fauna of the time is designated by the rather abundant occurrence of *Littorina littorea* and by the occurrence of such species as *Cyprina islandica* and *Zirphaea crispata,* each of them being the representatives of certain succeeding parts of the same period. This period I found it most suitable to name after the most characteristic leading fossil as the *Littorina*-stage. The section of Kilebu consequently is of great importance as giving a continuous record of events that took place through a rather long space of late-quaternary time, as well in regard to the oscillation of sea-level as in regard to oscillation of climate and development or evolution of animal life.

Printed 21. June 1912.

ON SOME ORDOVICIAN FOSSILS
FROM BOOTHIA FELIX AND KING WILLIAM LAND

COLLECTED DURING THE NORWEGIAN EXPEDITION OF THE GJØA, CAPTAIN AMUNDSEN, THROUGH THE NORTH-WEST PASSAGE

BY

OLAF HOLTEDAHL

With 1 Map and 4 Plates

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse 1912. No. 9)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA

IN COMMISSION AT JACOB DYBWAD

1912

Fremlagt i fællesmøtet den 9de febr. 1912 ved prof. Kiær.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S KRISTIANIA.

The main object of the Gjøa expedition was the sailing of the North-West Passage, and the determination of the present position of the Magnetic Pole. In addition there were meteorological studies, and the collecting of ethnographic and natural history material, etc.

A quantity of geological material was brought back, mainly consisting of collections of fossils which had been made by Lieutenant Godfred Hansen, the second in command.

One collection — gathered on Beechey Island in Lancaster Sound — consists of (Upper) Silurian forms, and will be described by Professor Johan Kiær.

In the following brief notice we shall describe some Ordovician fossils, partly collected at Cape Christian Frederik on the west coast of Boothia Felix in September 1903, partly at various places on the south coast of King William Land during the winter of 1903—1904. Unfortunately, on account of inadequate labelling etc., it is not possible now to determine exactly which specimen was brought from one district and which from another. The specimens themselves provide but little guidance, since they exhibit a very great conformity both from a faunistic and a petrographic point of view. According to a report given by Lieut. Godfred Hansen, the variety of rock where the fossils were collected at the various places — a light grayish yellow dolomite — had a very uniform appearance. In the opinion of Lieut. Hansen the fossils belong to the places at which they were found. The rock as is usual in Arctic regions, was greatly split up on the surface, and the specimens were obtained from such a broken rock.

The present collection of Ordovician fossils offers nothing new in a paleontological respect. Although some of the fossils are represented by very beautiful specimens, the material on the whole does not exhibit any especially good state of preservation. The specimens are however of great interest as being collected in such rarely visited regions. If the specimens from Cape Christian Frederik were taken from rock *in situ*, as is extre-

mely probable, then it must be assumed that the geological conditions there are different from what has been hitherto supposed. In the geological maps of these regions, after the report of Sir JOHN ROSS[1], we have granite marked here, whilst limestone is indicated on the coast somewhat farther both north and south.

As is known, fossils from both the west coast of King William Land and the west coast of Boothia Felix near the Magnetic Pole, were collected during Mc Clintock's expedition in the fifties. As indicated by previous investigators, it appears from what one may conclude from the accounts of the geological results which were given by Prof. S. HAUGHTON in the »Appendix« to Mc Clintock's »Narrative of the Discovery of the Fate of Sir JOHN FRANKLIN« (London 1860)[2], that a confusion of fossils from various stratigraphic horizons has taken place. Certain Ordovician forms however are known from several localities, e. g. from yellow dolomite on the west coast of King William Land.

The fossils collected were the following:

Receptaculites oweni HALL.

Plate I, Fig. 1—2, Pl. IV, Fig. 3.

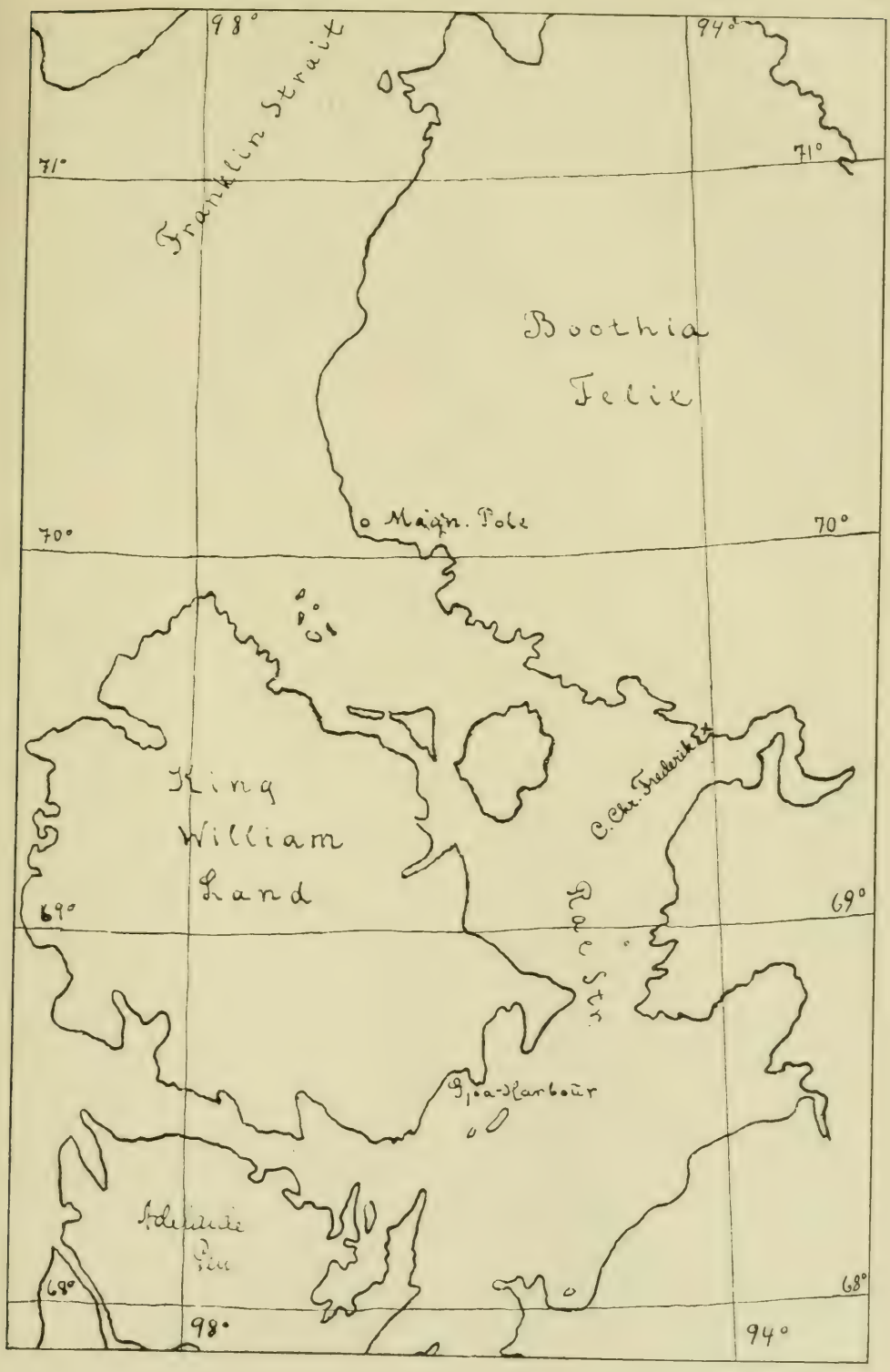
1861. *Receptaculites oweni* HALL. Report Geol. Survey Wisconsin, p. 13.
1882. *Receptaculites oweni* WHITFIELD. Geol. of Wisconsin. Vol. IV, p. 239. Pl. 10, fig. 7,
1895. *Receptaculites oweni* WINCHELL and SCHUCHERT. Geol. of Minnesota. Vol. III, part I. p. 57, Pl. F, fig. 1—4.
1900. *Receptaculiees oweni* SCHUCHERT. On the lower silurian (Trenton) fauna of Baffin Land. Proceedings U. S. Nat. Mus. Vol. XXII, p. 152.

Of this characteristic form there are numerous fragments, and also a few more complete pieces, although the latter do not exhibit either the outer form or the character of the surface quite completely.

The size of the disc, which is almost flat, varies greatly, the largest specimen which we have been able to measure being 19 cm. in diameter (shown in pl. I, fig. 2). In the same specimen the greatest thickness of the disc — near the periphery — amounted to 13 mm. although this did not fully represent the original dimensions, as the surface was somewhat worn. In the central funnel-shaped depression of another specimen, (as shown

[1] See DAWSON: Geologic Map of the Northern Part of Dominion of Canada. Ann. Rep. Geol. and Nat. Hist. Survey of Canada 1887.
LOW: Geol. Map of the North-eastern Part of the Dom. of Canada, 1905. In Rep. on the Exp. on Board the „Neptune", Ottawa 1906.

[2] A more detailed description of certain of the fossils collected was given in the „Journal of the Royal Dublin Society", Vol. I, 1857 and Vol. III, 1860. I have had an opportunity of seeing Vol. III only.


98°
94°
Franklin Strait
71°
71°
Boothia
Felix
Magn. Pole
70°
70°
King
William
Land
C. Chr. Frederik
Rae Str.
69°
69°
Gjoa-Harbour
Adelaide
Pen
68°
68°
98°
94°

in pl. I, fig. 1), the thickness is only 3 mm. at the maximum. The original skeleton of vertically placed spicules appears chiefly as hollows (cells) arranged in the characteristic rounded lines. In certain cases as in parts of the specimen, fig. 2, however it is found as a true silicified skeleton, which with acid has been corroded out of the matrix which possessed less power of resistance.

As a rule the discs are so greatly worn that we only see the more deeply situated parts of the spicules with a round section, but in some pieces (see pl. I, fig. 2 and pl. IV, fig. 3) we can also see the rhombical apertures (impression of head plates), with a maximum size of 4 mm.

In some of these, belonging to the upper (inner) surface there appear to be evidences of the radiating canals or stripes the number of which constitutes one of the few characteristics which differentiate *Receptaculites oweni* from *R. occidentalis* SALTER[1], although we are not able to make any conclusions from the evidence thus afforded.

The very considerable dimensions, both with respect to the whole disc, and also to the size of the openings are conclusive in the determination of this form as *R. oweni* and not the other form.

The form *R. arcticus* described by ETHERIDGE from Arctic North America, shows even greater dimensions, the summit plates being in some instances no less than 7 mm.

R. oweni is a typical Trenton (Galena) form.

Some few fragments of corals are present, although so badly preserved that any detailed account is out of the question.

We have a piece of a curved Simple Coral.

Halysites sp.

Columnaria sp.

with partly separated corallites.

Maclurea sp.

Plate II, Fig. 2. Pl. IV, Figs 4–5.

In numerous pieces we discover a series of casts of a gastropod form, although in a too incomplete form for any exact conception of the exterior to be possible. In general only the reverse side or the impression of the same can be seen. Originally flat, the whorls have become rounded by weathering on this side also.

[1] The two forms are combined by some e. g. Hinde, Quart: Journal, Geol. Soc. Vol. XL.

One detached specimen, (pl. IV, fig. 4—5) although somewhat fragmentary, shows the upper side of the whorls, so that we form some idea of their height. In the latter we can also discern a portion of the umbilicus, and it is possible to make out its somewhat conical, broad form. Disintegration may however have worn away possible irregularites. No exact determination can be arrived at from this material. With its comparatively great height, the form strongly reminds one of *Maclurea logani* SALTER, although the whorls scarcely expand so greatly as in the latter. The form has also a resemblance to the species *M.* (*Maclurina*) *manitobensis* WHITEAVES, with its somewhat broad, conical umbilicus. The said forms, as well as several others adjacent, are typical Ordovician extending from Stones River group to the Trenton.

M. arctica HAUGHTON, which was found by Mc Clintock on the west coast of King Williams Land, and at Depot Bay, is distinguished by the more angular section of the whorls.

Eurystomites sp.

Pl. II, Fig. 1.

One specimen of a discoidal cephalopod must undoubtedly be referred to this genus, although the state of preservation is not sufficiently good to allow of any determination of the species.

The siphuncle cannot be discovered, and the septa are not entirely preserved, although the sutures are plainly visible and exhibit a flat lateral lobus. The typical oblique ribs (crests) are found in partial preservation.

This form does not offer any closer stratigraphic hold, as the genus *Eurystomites* occurs in several divisions of Ordovicium, especially in the lower divisions from Beekmantownian to Black River.

Of straight cephalopoda a large number has been found, but unfortunately they were scarcely ever so well preserved that one could discover their outward shape, and at the same time make clear the inward character by means of grinding. A number of orthoceran shells occur, of various types, some smooth, some with outer annulations, where the internal structure is not known, and it is not possible to undertake any systematic classification. The outer shape is also commonly greatly affected by weathering, so that the finer details as to stripes etc. are never preserved.

Some few examples of weathered interiors fortunately exhibit the form of the septa and the siphuncle, whilst now and then we can also discern or

infer the outer boundaries of the shell, and it is then possible to arrive at a satisfactory conclusion.

Actinoceras beloitense Whitfield.

Plate IV, Fig. 2.

1877. *Orthoceras (Actinoceras) beloitense* Whitfield. Ann. Report Geol. Survey of Wisconsin, pag. 79.
1882. *Orthoceras (Actinoceras) beloitense* Whitfield. Geol. of Wisconsin. Vol. IV, p. 226. Pl. VIII, fig. 1, Pl. X, fig. 9, 10.
1897 *Actinoceras beloitense* Clarke. Geol. of Minnesota. Vol. III, part II, p. 782 Pl. XLVII, fig. 18.

A number of weathered interiors occur of this form, of which the most instructive is shown on pl. IV, fig. 2. We here see somewhat plainly the form of the siphuncle, and its comparatively small size which is one of the special characteristics of this species. We can also observe the endosiphon and notice the connection between the latter and the outer siphonal wall by filaments.

The exact outer form of this species has not been observed from any of the specimens, although it is possible to recognise the oval section, and the eccentric situation of the siphuncle. The greatest breadth of the shell measured 7 cms.

Actinoceras beloitense has been found in the Buff beds of Wisconsin.

Actinoceras sp.

Pl. III, Fig. 2.

One form which in certain details differs from the one described above, although it cannot with certainty be referred to another species is shown here. It exhibits a comparatively thicker siphuncle. The breadth amounts to about $\frac{1}{3}$ of the diameter of the shell, whilst in *A. beloitense* the conditions were $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$. In addition the septa are much more concave.

The form approaches the Ordovicic *A. tenuifilum* Hall and *A. biqsbyi* Hall, although the agreement is not entire. Both exhibit an even thicker siphuncle, with more separated septa and as regards the former also considerably flatter.

Of the numerous specimens of orthoceracones showing only the outer shape, we have one large straight form, greatly annulated, representing a species that occurs frequently (see pl. IV, fig. 1). This shows in size, in the position of the septa and the annulations, a great likeness to *Cyclen-*

doceras (*Endoceras*) *annulatum* HALL, from the Trenton of New York, although as we are not acquainted with the interior it is impossible to determine the species exactly.

Even less can be said respecting various other orthoceracones, generally large and smooth.

Gonioceras occidentale HALL.

Plate III. Fig. 1.

1861. *Gonioceras occidentalis* HALL. Rep. Geol. Survey Wisconsin p. 47.
1897. *Gonioceras occidentale* CLARKE Geol. of Minnesota. Vol. III, part II, p. 795. Pl. LVII, fig. 6.

This form is represented by a number of specimens, although none of these shows the outer form in its entirety. We have however, an opportunity of observing both the outer limits of the shell, with its marked conical form, and the unique shape of the septa, from various natural longitudinal sections. There were also indications of the nature of the siphuncle. The marked bending of the septa, particularly in the lateral expansions, makes it easy to separate this form from *Gonioceras anceps* HALL.

The various specimens exhibit considerable variations in size, the greatest breadth measured being about 17 cm., although this does not represent the actual greatest breadth, since the front portion has been destroyed.

Gonioceras occidentale occurs in the Trenton of Illinois and Wisconsin.

The fossils collected are thus:

Receptaculites oweni HALL.
Halysites sp.
Columnaria sp.
Maclurea sp.
Eurystomites sp.
Actinoceras beloitense WHITFIELD.
Actinoceras sp. (cf. *tenuifilum* HALL).
Gonioceras occidentale HALL.

In addition, there are certain undetermined forms of corals and cephalopoda.

Regarding the question as to how far these fossils may be assumed to belong to one level, it is difficult to express any decided opinion, since

several of the forms cannot be determined with any great exactitude. Two of them, *Receptaculitis oweni* Hall and *Gonioceras occidentale* Hall are typical Trenton fossils, characteristic of the lead region of Illinois, Wisconsin, etc., and *Actinoceras beloitense* Whitfield occurs in the Buff Beds of Wisconsin, somewhat lower. The forms which are not quite determined cannot be assigned any particular significance from a stratigraphical point of view. Most of the forms may be considered without any difficulty as occurring in a stratum of Trenton age, and only one — *Eurystomites* sp. — must presumably be assigned to a lower horizon.

Explanation of Plates.

Plate I.

Fig. 1. *Receptaculites oweni* HALL. Showing the funnel-formed central depression. Nat. size.
Fig. 2. —„— Almost complete specimen. 1/2. Nat. Size.

Plate II.

Fig. 1. *Eurystomites* sp. Nat. size.
Fig. 2. *Maclurea* sp. —

Plate III.

Fig. 1. *Gonioceras occidentale* HALL. Nat. size.
Fig. 2. *Actinoceras* sp. (cf. *tenuifilum* HALL). Nat. size.

Plate IV.

Fig. 1. *Endoceras (Cyclendoceras) annulatum* HALL? Nat. size.
Fig. 2. *Actinoceras beloitense* WHITFIELD. —
Fig. 3. *Receptaculites oweni* HALL. Weathered surface showing the rhombical apertures. Nat. size.
Fig. 4—5. *Maclurea* sp. In fig. 5 seen from the underside. Nat. size.

The photographs here reproduced were taken by Miss BORGHILD LARSSEN.

Printed 8. Juny 1912.

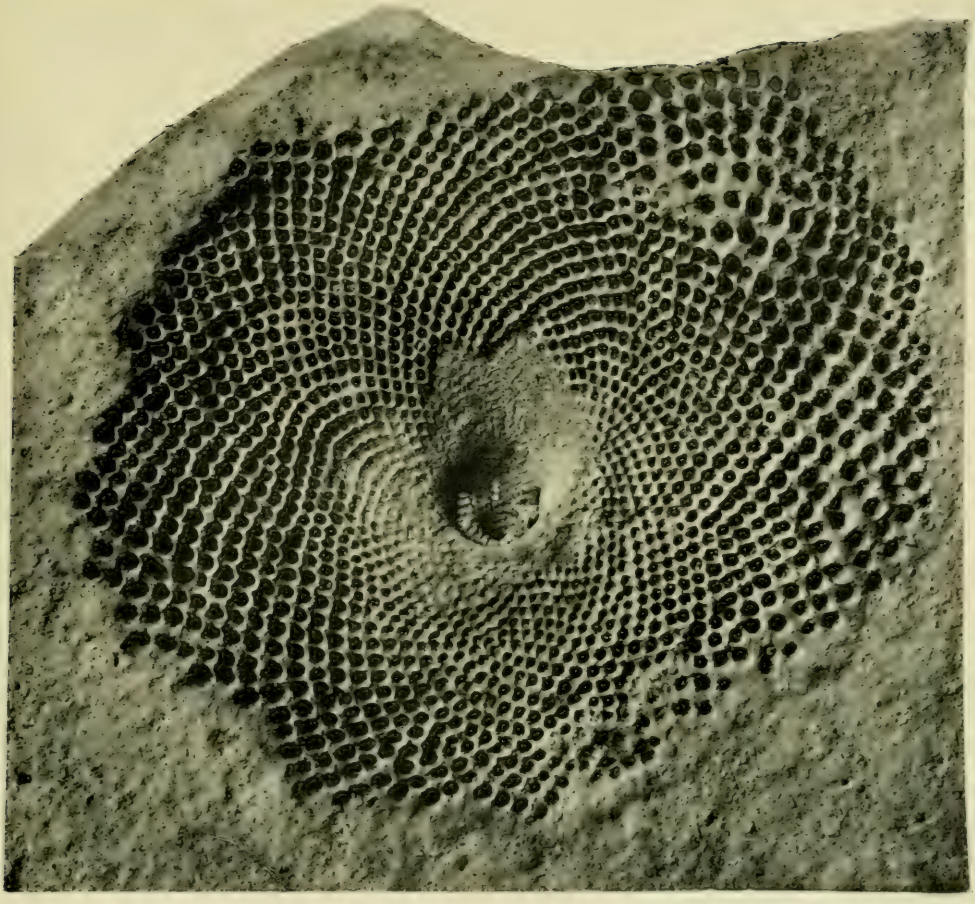


Fig. 1.

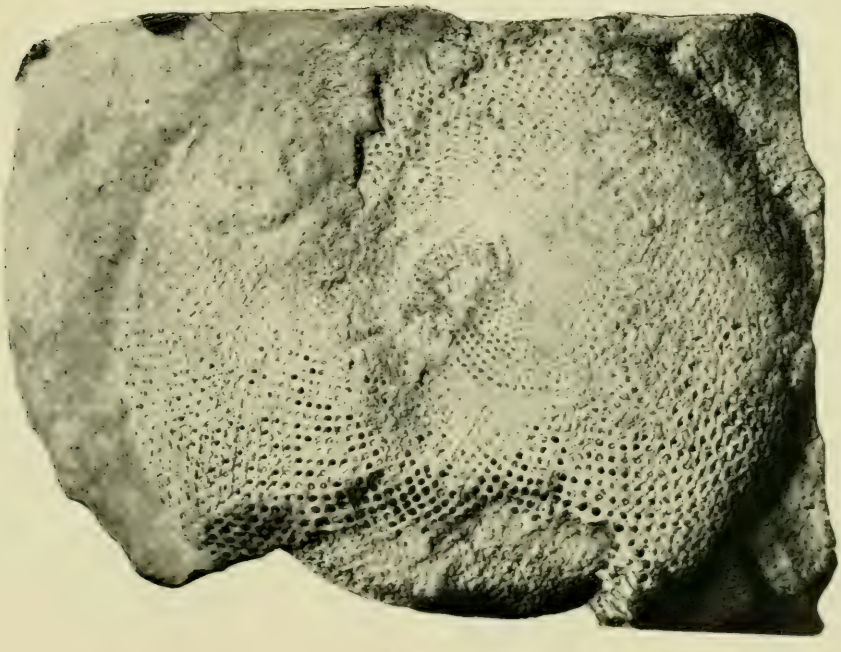


Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1.

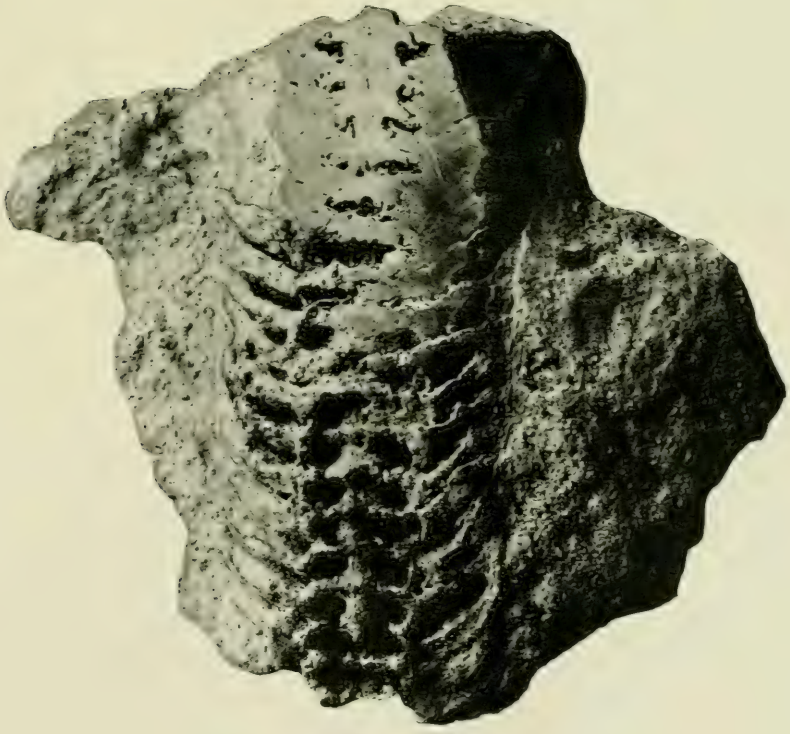


Fig. 2.

Fig. 1.

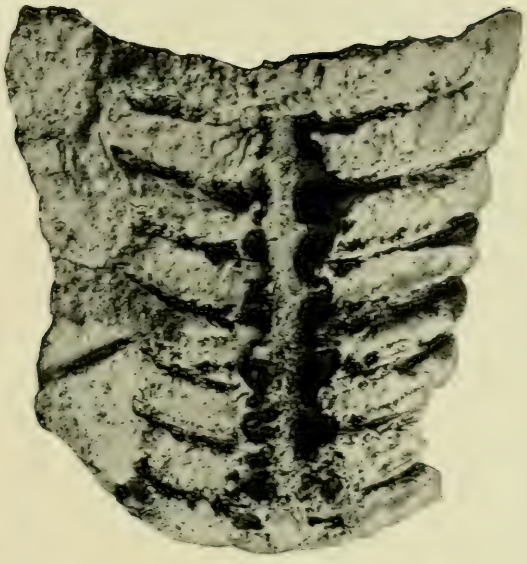


Fig. 2.

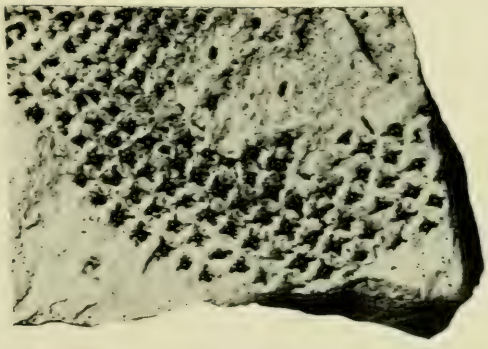


Fig. 3.

Fig. 4.

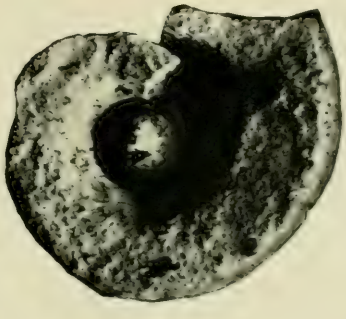


Fig. 5.

DEN NORSKE SINDSSYGERET
HISTORISK FREMSTILLET

AF

PAUL WINGE

FØRSTE BIND

(Videnskapsselskapets Skrifter. I. Mat.-naturv. Klasse 1912. No. 10)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD
1913

Fremlagt i den hist.-filos. klasses møte den 12te april og i fællesmøtet den 8de november 1912.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Min fader

overlæge PETER WINGES minde

tilegnet.

Paul Winge.

Del I: INDLEDNING TIL STUDIET AF DEN NORSKE SINDSSYGERET

Fortale.

Differentiationen er ganske vist den udviklingsproces, som videnskaben fremforalt skylder sin vext og udfoldelse. Den stadig fortsatte specialisering er en livsbetingelse for videnskaben; thi hvis den ophører, vil den videnskabelige forskning dø. Men intet gode faaes gratis; jo større værd, desto høiere pris, og fremskridt i én retning kjøbes altid med tilbagegang i en anden.

Jo videre specialiseringen drives, desto nødvendigere bliver det, at en anden — om man saa vil modsat udvikling — kommer kraftig til udfoldelse, saa den effektivt kan hemme den største af alle videnskabens livsbetingelser — specialiseringen; thi denne anden udvikling, integrationen, er ogsaa en nødvendig betingelse for, at videnskaben skal kunne leve.

Vi er da ogsaa glædeligvis stadig vidne til, hvorledes fænomener, som har været iagttagne og behandlede af de fra hverandre fjernest staaende videnskabsgrene, føres sammen, og hvorledes en heldig kombination af disse fra saa fjerntliggende egne stammende fænomener kan lede til de største fremskridt og lægge grunden til nye videnskabsgrene.

Indtil de par sidste tiaar af forrige aarhundrede var den kurmæssige behandling af de enkelte syge lægernes altoverveiende hovedopgave, og baade lægekunsten og den medicinske videnskab beskjæftigede sig derfor i aldeles overveiende grad med de emner og opgaver, som først og fremst indstiller sig for den ved sygesengen behandlende læge. Men stillingen forandredes lidt efter lidt. En væsentlig del af det medicinske arbeide blev forlagt fra sygestuen og lægekontoret til laboratoriet; og den hygieniske kamp for at hindre sygdommens indtræden og udbredelse blev en ligesaa vigtig del af lægekunstens gjøremaal som den egentlige sygebehandling. Skridt i skridt med denne udvikling voxede forstaaelsen af, at den medicinske — specielt den psykiatriske — hjælp er uomgjængelig nødvendig under kampen mod de sociale onder; og ikke blot mod sindssygeondet og alkoholismen, men ogsaa mod lovovertrædelsesondet, prostitutionen og pauperismen paakaldes i stadig større og større udstrækning psykiaternes hjælp.

Den medicinske videnskabs omraade blev herunder stadig udvidet, og samtidig dreves specialiseringen videre og videre uden iagttagelig grænse.

Men i og med denne udvikling voxede trangen til nye integrationer, og i psykiatrien kom denne trang til at gjøre sig gjældende med særlig stor styrke.

Retspsykiatrien er fremstaaet ved en sammenstøbning af medicinske og sociologiske — specielt juridiske — kundskaber, og den maa stadig hente næring fra sine modervidenskaber; men ikke nok hermed, den kan heller ikke

undvære historisk og sprogvidenskabelig belærelse. Inden retspsykiatrien staar atter sindssygeretten i en særstilling, forsaavidt som den til forstaaelse af de psykiatriske retsordningers opkomst og udvikling maa søge oplysninger hos en række fra hverandre meget fjerntstaaende videnskabsgrene; den trænger altsaa fremfor nogen anden nye integrationer.

En sindssygeretslig integration udføres utvilsomt bedst ved samarbeide mellem forskjellige fagfolk; thi de hindrer hinanden gjensidigt i at gaa vild, samtidig som den ene ser, hvad den anden mangler øie for.

Jeg har under udarbeidelsen af nærværende skrift hyppig nærmet mig til mit kundskabsomraades yderste grænser, og hver gang dette er skeet, har frygten for at komme alt for langt udenfor disse vakt min levende beklagelse over, at jeg ikke har kunnet indskrænke mig til at deltage som medarbeider blandt en række fagmænd. Men herfor har betingelserne desværre ikke foreligget, og jeg har kunnet trøste mig med den betragtning, at det dog har sine fordele, at et arbeide som dette udføres af en enkelt mand.

Jeg har det haab, at den velvillige læser ikke vil tabe af syne, at der nødvendigvis maa klæbe store mangler ved en enkelt mands arbeide af denne art, særlig naar det som i nærværende tilfælde gjælder et første forsøg.

Mit arbeides formaal er at give en udførlig fremstilling af den norske sindssygeret, saaledes som den historisk har udviklet sig fra den ældste tid til sit nuværende standpunkt.

Jeg havde ønsket mere indgaaende at kunne redegjøre for fremmed ret og oplyse den norske ved jevnlige sammenligninger med den fremmede; men arbeidets omfang har nødt mig til at indskrænke mig til af fremmed ret kun at medtage, hvad der vides eller maa formodes at have ovet indflydelse paa den norske, samt enkelte særlig oplysende paralleler.

Det var oprindelig min hensigt at ordne stoffet kronologisk og altsaa for hvert af de historiske tidsafsnit i sammenhæng at skildre den hele sindssygeretslige udvikling paa alle dens omraader for endelig til slutning at redegjøre for den gjældende sindssygeret i dens helhed. Jeg kom dog snart til den overbevisning, at en saadan plan vilde være lidet heldig, navnlig fordi læseren paa grund af stoffets vidtløftighed og mangeartethed lettelig vilde tabe oversigten, naar fremstillingen af de enkelte emner i medfør af en saadan plan gjentagende gange maatte afbrydes.

Jeg besluttede mig derfor til at behandle ethvert af hovedemnerne for sig og føre fremstillingen af dette helt frem til gjældende ret, for saa til slutning at give et kortere kronologisk sammendrag af den historiske udvikling, og endelig afslutte arbeidet med en skildring af nutidens psykiatriske situation.

Jeg har dog heller ikke konsekvent gjennemført denne plan, særlig fordi det synes mig hensigtsmæssigt at kommentere loven af 17de August 1848 med dens senere forandringer og tillægsbestemmelser i sammenhæng og derfor at udskille denne kommentar som en del for sig.

Jeg er endelig blevet staaende ved følgende ordning.

Det hele stof deles i 6 dele eller hovedafsnit. Det første af disse kalder jeg: „Indledning til studiet af den norske sindssygeret“, fordi den

er en ouverture, i hvilken indledningsvis berøres alle de emner, som i de følgende dele bliver mere detaljeret behandlede. Denne del er mere generelt anlagt end de følgende, og jeg har derfor i den medtaget det væsentligste af det historiske stof, som har en mere almindelig interesse; men ogsaa i de øvrige dele vil der findes adskillig historik, navnlig en hel del detaljer.

Denne del, der nu udkommer som 1ste bind, er delt i fire kapitler, af hvilke de to første indeholder en skitse af de psykiatriske systemers udvikling og de to sidste en fremstilling af grundprinciperne for den sindssyges retsstilling og forpleining, idet redegjørelsen i hovedsagen føres helt frem til nutiden.

De følgende dele vil blive sammenfattede i et eller to bind.

Anden del vil behandle den psykiatriske observationsret, tredje del vil under gjennemgaaelsen af loven af 17de August 1848 m. m. omhandle den sindssyges administrative stilling, fjerde del vil redegjøre for den sindssyges strafferetslige og femte del for hans civilretslige stilling. Endelig vil sjette del indeholde det ovenfor omtalte kronologiske sammendrag samt en skildring af nutidens psykiatriske situation.

Sluttelig vil blive tilføiet et register.

Nærværende binds første kapitel er oprindelig en selvstændig afhandling, hvis hovedindhold jeg refererede i to foredrag, som jeg ifjor vaar holdt i Videnskabsselskabet. Afhandlingen forelaa derefter trykt den 22de Mai s. a., og som bilag fulgte et paa tysk affattet resumé. Jeg har ikke fundet det paakrævet at omarbeide denne afhandling og har uforandret optaget den som første kapitel i nærværende skrift. Jeg har troet at burde lade det nævnte tyske resumé følge som bilag ogsaa til nærværende bind.

De dele af min bog „Den norske Sindssygelovgivning“ (der udkom i 1901 som universitetsprogram), som jeg finder kan benyttes, samt det væsentlige af, hvad jeg forøvrigt tidligere har skrevet om sindssygeretslige emner, vil blive indarbeidede i nærværende skrift.

Jeg havde ikke dristet mig til at paabegynde udarbeidelsen af et skrift som nærværende, hvis der ikke under de studier, som ligger til grund for det, med den største beredvillighed var bleven ydet mig omfattende hjælp fra kompetent hold. De mange videnskabsmænd og praktiserende embedsmænd i forskjellige fag og stillinger, som saaledes har ydet mig hjælp, skylder jeg min forbindtligste tak. Særlig staar jeg i taknemlighedsgjæld til professorerne dr. H. Falk og dr. A. Torp, der i aarenes løb har givet mig sproghistorisk veiledning og hjulpet mig under udarbeidelsen af dette skrift, samt professorerne dr. M. Ingstad, dr. O. Platou og dr. A. Taranger, som har ydet mine juridiske og retshistoriske undersøgelser sin værdifulde støtte, og endelig docent dr. R. Vogt, der har staaet mig bi med rammende bemærkninger og vigtige oplysninger vedkommende psykologiske og psykiatriske emner.

Man bemærke rettelserne.

Kristiania 2den Februar 1913.

Paul Winge.

INDHOLDSFORTEGNELSE.

Del I.

Første kapitel.

Om fortidens psykologiske og psykiatriske forestillinger og begreber.

Side

I. Animismen repræsenterer en dualistisk opfattelse af alt levende og livløst. Iagttagelsen af respirationen skaber en ny opfattelse af sjæl og liv, og dualismen indskrænkes til at gjælde den levende natur. Inddeling af det i kapitlet omhandlede tidsrum i en primær, en sekundær og en tertiær epoke. Den primære epokes forestillinger om liv og sjæl er knyttede til iagttagelsen af exspirationen, den sekundære til erkjendelsen af respirationen og den tertiære til videnskabeligt ræsonnement . . . . . 1—2

Hvirveldyrenes sanseapparater og grundinstinkter er af samme art, og deres erindringsbillede og elementære forestillinger maa da ogsaa være ligeartede. Menneskets overlegenhed over de øvrige dyrearter. Urmennesket iagttager meget tidligt exspirationsfænomenet og opfatter vinden og exspirationsluften som et og det samme. Sproghistorisk bevis herfor. Iagttagelse af exspirationsluften er animismens forudsætning . . . . . 2—7

II. Mennesket iagttager inspirationen og derefter respirationen. Forestillingen om sjælen som noget, der bevæger sig inde i legemet. Sproghistorisk bevis. Iagttagelsen af det, som bevæger sig inde i legemet, fremkalder to forestillinger, nemlig en, der fæster sig ved bevægelsen som saadan, og en, der hefter sig ved, at bevægelsen vedvarer hele livet. Disse forestillinger løber sammen til én, nemlig om en i legemet boende kraft, som er en selvstændig existents, der lever efter legemets død. Sproghistorisk bevis . . . . . 7—11

Sjælebytningslæren. Furor. Galenskab. Maanesyge. Idioti. Sjæletomhed. Sansesløshed. Sproghistorisk bevis . . . . . 11—16

Rustilstande. Feberdelirier . . . . . 16—17

Den ældste klassifikation af sindssygdommene og dens forhold til nutidens . 17—19

III. Den græske videnskab. Alkmaion. Hippokrates. Platon. Aristoteles . . 20—22

Den græsk-romerske klassifikation. Paranoia, aponoia. Dementia, mente captio, insania . . . . . 22—23

Celsus. Aretaios. Galenos. Det nyeste græsk-romerske tredelingssystem med insania som fællesbetegnelse . . . . . 23—26

Middelalderens tilbagegang til den religios-mystiske opfatning af sindssygdommenes aarsag. Tabet af kjendskabet til dementia . . . . . 26—27

Renaissancens gjenoptagelse af tredelingssystemet uden fællesbetegnelse . . 27—28

Christian V's norske lov og dens gjennemførelse af tredelingssystemet uden fællesbetegnelse. Vanvittighed, galenkab og afsindighed . . . . . 28—31

Adskillelse af furor i to tilstande, mania og possessio. Den endelige gjennemførelse i kirkeritualet af 25de Juni 1685 . . . . . 31—32

Andet kapitel.

Den psykiatriske systematiks udvikling fra 1800 til vor tid.

		Side
	Indledende bemerkninger	33
I.	Den empiriske psykologis grundlæggelse. De medicinske systemer. Det 18de aarhundredes psykiatri	33—34
	Pinel. Esquirol. Bayle og den ældre franske psykiatri	35—38
	Prichard. Marc og monomanilæren	38—41
	Naturfilosofien og den religios-mystiske reaktion. Heinroths lære	41
	Den naturvidenskabelige skole. Nasse, Jacobi, P. Jessen	41—42
	Negativisme i systematiken. Zeller og Neumann	42—43
	Schroeder van der Kolk og hans system	43—45
	Psykiatriens stilling i Norge i begyndelsen af det 19de aarhundrede. Holst og hans stilling til systematiken. Ordet „sindssvaghed" som fællesbetegnelse. Tællingen af 1825	45—46
	Metafysisk definition. Howitz og diskussionen i Ørsteds tidsskrift. Den norske straffelov af 1842 og dens optagelse af todelingssystemet uden fællesbetegnelse	46—48
	Tællingen af 1835 og af 1845. Den danske tælling af 1847	49
	Sindssygeloven af 1848 lovfæster ordet „sindssyg" som fællesbetegnelse	49—50
	Majors og Peter Winges standpunkt	50—51
	Majors diagnoseschema	51—52
II.	Perioden 1860—1900. Virchows cellularpathologi	53—54
	Degenerationslæren og Morels udformning af denne	54—61
	Darwins fremtræden. Degenerationslærens omdannelse	61—63
	Falrets, Magnans, Schüles og Krafft-Ebings stilling til degenerationslæren. Det primordiale delir. Griesingers, Snells, Sanders og Westphals opfatning. Magnan's „délire chronique"	63—71
	Paralysestudiets ledende stilling. Kahlbaums katatoni. Den Kahlbaum-Heckerske hebefreni. Langes og Kraepelins stilling. Kraepelins opstilling af dementia præcox	71—74
	De abnorme giftreaktioner og det abnorme sexualliv	74—75
	Syfilis som aarsag til paralysis generalis. Esmarch og Willers Jessen. Den Steenberg-Kjellbergske lære	75
	Psykiatriens udvikling i Norge efter Majors død. Sandberg, Dahl og Peter Winge. Tællingen af 1865. Vaklende nomenklatur	75—78
	Tællinger i 1875 og 1891	78—79
	Griesingers indflydelse i den norske psykiatri. Degenerationslæren og læren om det primordiale delir anerkjendes. De norske psykiateres stilling til den Steenberg-Kjellbergske lære	79—83
	Forandringer i det norske diagnoseschema og diagnoseschemaet af 1894	84—86
	De norske psykiateres videnskabelige arbeide i perioden 1860—1900	86—88
III.	Forandret naturopfattelse. Opgivelsen af den Virchowske cellularpathologi. Læren om den indre sekretion. Organotherapiens gjenoplivelse. Bakteriologien og serologien. Den empirisk-experimentelle psykologi. Studiet af alkoholismen og børnepsykiatrien	88—90
	Den nye arvelighedslære. Weismann, Gregor Mendel og Hugo de Vries. Mutationslæren. Blastophthori. Towers og Kammerers forsøg. Wilhelm Johannsens forsøg	90—91
	Nye forudsætninger for psykiatrien. Forholdet mellem arv og blastophthori. Vanskeligheder ved studiet af arvens betydenhed for degenerationen. Degenerationslæren omformes paany	91—95

Side

Sindslidelsernes inddeling i sindssygdom og sindssvaghed . . . . . 95—97
Kraepelin og Heidelbergerskolens grundlæggelse . . . . . 97—99
Kraepelins diagnoseschema . . . . . 99—106
Wernickes opposition mod Heidelbergerskolen. Breslauerskolens system . 106—107
Den psykiatriske situation i Norge ved aar 1900. Imbecillitetsspørgsmaalet 107—113
Forslag til nyt norsk diagnoseschema . . . . . 113—114
IV. Retspsykiatriens og sindssygerettens stilling til den klinisk-psykiatriske diagnose og systematik. Det biologiske og det metafysiske system . . . . 114—117

Tredje kapitel.

Om det sindssygeretslige tutel.

I. Tutelets stilling i de forskjellige sindssygelovgivninger 118
Begrundet forklaring af de anvendte tekniske udtryk . . . . . 119—122
II. Den dualistiske verdensopfattelse forudsætningen for tutelrettens opkomst . 122—123
Patriarkatet og tutelretten. Cura furiosi og de galnes retsstilling i det Romerske rige . . . . . 123—124
Det subsidiære øvrighedstutel og cura dementis . . . . . 125—127
III. Germanernes samfundsorden paa Cæsars og Tacitus's tid. Den ældste germanske tutelret . . . . . 127—128
De sindssygeretslige bestemmelser i Magnus Lagaboters landslov. Sammenligning mellem romersk og norsk ret . . . . . 128—131
Den norske lovgivnings forfald . . . . . 131—132
Det danske sprog officielt indført som lovsprog i Norge. Christian IV's norske lov 132—133
Christian IV anerkjender de vanvittiges umyndighed og grundlægger et dativt tutel og en virkelig umyndiggjørelse . . . . . 133—134
Forslag fra den norske kommission af 1682 til ny norsk lovbog og dens redaktion af den sindssygeretslige tutelbestemmelse samt dette forslags afgjørelse . . . . . 134—135
Norske lovs tutelbestemmelse i 1—17—7 med den tvungne tingføring og dens indførelse af det subsidiære øvrighedstutel. Lovstedets uheldige redaktion. Lovens undladelse af at træffe tutelbestemmelse for de vanvittige og de afsindige, samt af at medtage den gamle lovs bestemmelser om observationsretten 135—137
Norske lov organiserer det legitime og dative tutel for børn. Værgetavlen. Ved værgetavlen ansees udtrykket „frænder" defineret. Det beskikkede værgemaal udvides af retspraxis til ogsaa at gjælde de galne, senere ogsaa de afsindige . . . . . 137—139
Reskripterne af 14de Juli 1736 gjør N. L. 1—17—7 gjældende for samtlige sindssyge og bringer herved det subsidiære øvrighedstutel til at omfatte alle sindssyge. Kun stiftsdirektionen kan indlægge sindssyge i hospitalerne. Retsudviklingen indskrænker tingforingens anvendelse . . . . . 139—140
Fattigvæsenet opfattes tildels som øvrighed og faar saaledes adgang til at anvende N. L. 1—17—7 . . . . . 140—141
Holst og kommissionen af 1825 anerkjender ikke fattigvæsenets tutelmyndighed. Kommissionen opretholder regelen om, at kun øvrigheden kan indlægge sindssyge i hospitalernes dolhuse . . . . . 141—142
Majors stilling til tutelordningen . . . . . 142—144
Den kgl. prp. til ny sindssygelov. Stortingets kirkekomité slutter sig til Majors forslag om at afskaffe fattigvæsenets befatning med sindssygepleien. Jaabæks og Augustinussens forslag om delvis bevarelse af fattigvæsenets tutelmyndighed. Dette forslags forkastelse . . . . . 144—145

Side

Inddelingen af de sindssyge i 2 klasser og den delvise opretholdelse af fattigvæsenets befatning med den ene af disse . . . . . 145—146
Beviset for foreliggende sindssygdom. Dokumentbevisets opkomst og embedsværkets organisation. Embedsmænd overtager tingets sindssygeretslige funktion. Galenskab, vanvittighed og afsindighed anerkjendes som sygdomme. Forordningerne af 10de Januar 1619 og 4de December 1672. Embedslæger. Private læger. Canc. prom. af 28de Januar 1792. Lægeattest som bevis for foreliggende sindssygdom. Tingføringen ikke afskaffet. Lægeerklæring under rettergang. Fakultetserklæring i appelinstantsen . . . . . 146—147
Kommissionen af 1825 tager ikke standpunkt til spørgsmaalet om en nyordning af beviset for sindssygdom, men forlanger lægeattest som betingelse for optagelse i dolhus. Majors stilling til bevisspørgsmaalet . . . . . 148—149
IV. Gjennemførelsen af loven af 17de August 1848 begyndte loyalt. Kursforandringen i 1852. Fattigvæsenet begynder at gjenerobre sit herredømme over de sindssyge . . . . . 149—152
Forholdene efter Majors død . . . . . 152—154
Fattiglovene af 6te Juni 1863 og deres fortolkning. Kirkedepartementets skrivelse af 30te August 1865. Gjenindførelsen af fattigvæsenets tutelmyndighed. Cirkulæret af 10de November 1891. . . . . 154—158
Krav paa en reform af fattiglovgivningen. Denne forberedes af en komité. Fattigloven af 19de Mai 1900. Medicinaldirektørens skrivelse af 4de September 1900 samt Kirkedepartementets skrivelse af 14de December s. a. og Justitsdepartementets tilslutning til denne. Fattiglovens § 43. . . . . 158—160
Den af medicinaldirektøren paaberaabte udtalelse i fattiglovens motiver . . 161—162
Aftale i 1900 mellem Kristiania politikammer og Kristiania fattigvæsen. Delegation af fattigvæsenets tutel. Embedslægetutelet 162
Tutelordningens faktiske omdannelse. Den saakaldte nye værgetavle . . . 163
Værgealderen. Krav paa nyordning af umyndiggjørelsen. Loven af 28de November 1898 . . . . . 164—165
Det autoritative tutels repræsentation. Fængslerne, tvangsarbeidsanstalterne, værgeraadenes og Kriminalasylets stilling til det autoritative tutel. Den overordnedes og herskabets stilling til tutelet. . . . . 165—167
Majors holdning til det legitime tutels principale stilling. Den eventuelle tutors ret til at begjære psykiatrisk observation . . . . . 167—168
Nedsættelse af komitéen af 20de November 1906 og den kgl. resolution af 7de November 1908. Nedsættelsen af komitéen af 22de Januar 1910 samt dennes sindssygeretslige standpunkt og forslag. Den kgl. resolution af 15de Marts 1912 . . . . . 169—172
Departementets holdning overfor komitéens udkast til nye regler i stedet for de i cirkulæret af 10de November 1891 fastsatte. Direktøren for Kristiania bys sygehuse rekvirerer sindssyge indlagte i sindssygeasyl. Kontrolkommissionsbeslutning af 5te November 1912. . . . . 172—173
V. Oversigt over, hvilke personer der kan udøve legitim tutelmyndighed . . . 174—175
Tutelets deling mellem flere værger 176
Manglende adgang til at beskikke værge for en voxen sindssyg uden først at umyndiggjøre denne 177
Fremmed konsuls eller gesandts tutelmyndighed. Norges overenskomst med Nederlandene 178
Omfanget af tutelmyndigheden . . . . . 179—183
Den sindssyges beskyttelse mod misgreb af tutor . . . . . 183—185

Fjerde kapitel.

Om udbredelsen af sindssygdommene samt om forsørgelsen, forpleiningen og behandlingen af sindssyge i gammel tid.

Side

I. Middelalderens ordning af barmhjertighedsgjerningen og dennes indflydelse paa sindssygevæsenet . . . . . 186—187

II. Mangelen af sindssygetællinger fra ældre tid. Sindssygdommenes relative hyppighed i de forskjellige historiske perioder . . . . . 188—189

Gonochorismens stand i de forskjellige perioder. Matriarkat og patriarkat. Herskende racers vext og undergang . . . . . 189—192

Nationernes tab af betingelserne for fremgang. Urbanisationsprocessens indflydelse. Feminismens vext i byerne. Sindssygeondets forhold til denne udvikling 193

Udviklingen i det gamle Grækenland og i det Romerske rige. Sindssygdommenes udbredelse i Grækenland og Romerriget . . . . . 193—196

Kristendommens fremtræden og kirkens familjevenlige politik. Middelalderen styrker familjesystemet. Gonochorismens vexling i Middelalderen. Kjætter- og hexeforfølgelserne. . . . . 196—202

Sindssygeondet i Middelalderen. Begyndende anstaltbehandling af sindssyge 202—204

III. Den katholske kirkes barmhjertighedsgjerning. Hospitaler og kirkegods som stiftelser. Beskatning til fattiges underhold. Reformationens forhold til kirken og dens gods . . . . . 204—206

Ribe-artiklerne. Almindelige hospitaler. Hovedhospitaler . . . . . 206—208

Betleriet. Børne- eller spindehuse. Tugthuse . . . . . 209—210

Lovbogens bestemmelser om hospitaler og fattige. De organisatoriske anordninger af 1741, 1755, 1786 og 1790 . . . . . 210—213

Betingelserne for indsættelse i tugthusene . . . . . 213—215

Tugthusenes overgang fra arbeidsanstalter til strafanstalter. Fattigvæsenets løsning fra forbindelsen med tugthusene . . . . . 215—216

Nye arbeidshuse og stiftelsen Christian Augusts Minde . . . . . 216—217

Spedalskhedens udbredelse og tilbagegang. Radesygens tiltagen 218

Oprettelsen af lægeembeder og sygehuse. . . . . 218—221

IV. Det norske sindssygevæsens tilstand før 1736. De franske hôpitaux généraux. Det danske reskript af 29de Juli 1709 . . . . . 222—223

Reskripterne af 14de Juli 1736. Spørgsmaalet om reskripternes retsgyldighed 223—227

Reskripternes gjennemforelse . . . . . 227—228

Reskripterne af 25de Januar 1776, 24de Februar 1786, 31te December 1790 og 27de Juli 1804 og fastsættelse af dolhusenes kurpenge. Reskriptet af 11te Januar 1793. Ophævelse af hospitalerne i Arendal, Kristiansand og Stavanger. Dolhusenes forskjellige stilling til fattigvæsenet . . . . . 228—231

V. Kommissionsindstilling af 6te April 1812. Holsts optræden. Kommissionsforslag af 1827. Reformarbeidets foreløbige indstilling . . . . . 231—235

Udvidelse af Oslo hospitals dolhus. Oprettelse af Kristiania dolhus. Indrettelse af nye dolhuse i Bergen, Kristiansand, Trondhjem og Stavanger. . 235—239

Rigets sindssygeanstalter i 1848. Holsts og Majors forskjellige standpunkter. Sindssygelovens § 8 og distinktionen mellem sindssygeasyl og sindssygeindretning . . . . . 239—243

Forhandlinger med dolhuseierne angaaende autorisation af dolhusene. Autorisationsdokumenter. Navneforandringer . . . . . 243—247

Privatforpleiningen af sindssyge og Majors stilling til denne. Majors kritik af fattigvæsenernes holdning . . . . . 247—250

Side

Medicinalkommissionen foreslaar i 1847 det af reskriptet af 20de Mai 1774 fulgte system anvendt ogsaa ved forsørgelsen af fattige sindssyge. Major slutter sig til dette forslag. Den kgl. prp. til sindsssygelov følger ligeledes dette forslag. Stortingets behandling af den kgl. prp. Sindssygelovens §§ 17 og 19. Departementet indstiller arbeidet med sindssygelovens gjennemførelse. Uagtet loven endnu ikke er gjennemført, har dog vort sindssygevæsen gjort store fremskridt . . . . . 250—253

Trykfeil og rettelser 254

Résumé des ersten Kapitels . . . . . 255—259

FØRSTE KAPITEL.

Om fortidens psykologiske og psykiatriske forestillinger og begreber.

I.

Paa et primitivt kulturtrin personificerer de barbariske stammer alt det, som omgiver dem, baade levende og livløst, fra stenen til mennesket. Alt har to naturer, eller det er, om man vil udtrykke det saa, dobbeltvæsener, sammensatte af to elementer. Den hele natur er belivet og kan handle. Naar skredet fra fjeldsiden styrter ned i dalen, da er det fjeldet, som har kastet stenene ned, ligesom vinden har blæst bort de tørre blade eller manden har slynget ud en sten eller stok (Animisme)[1].

Man maa dog meget tidligt have indseet, at der er forskjel paa disse tilfælde. Fjeldet kan nok kaste stene, men ikke selv gaa, vinden kan baade blæse bladene bort og selv bevæge sig; men kun manden kan vælge retning og maal for stenen eller stokken.

Under paavirkning af disse og lignende erfaringer, og eftersom mennesket forbedrer og forflerer sine redskaber og efterhaanden i stigende grad underlægger sig naturen, indskrænkes den dualistiske verdensopfatnings omraade. *Endelig skaber* — som nedenfor nærmere skal omhandles — *iagttagelsen af respirationen en ny opfattelse af sjæl og liv. Dualismen indskrænkes da til kun at gjælde mennesker og dyr* (*og tildels planter*), *og det er altsaa nu kun disse, som opfattes som væsener med sjæl.*

Menneske, dyr (og tildels plante) danner nu en verden for sig, men denne verdens to eller tre komponenter er fremdeles paa det nøieste knyttede til og afhængige af hverandre.

Totem-institutionen lærer os, hvor nøie det enkelte menneskesamfund kan føle sig knyttet til en bestemt dyreart (sjelden planteart), og sjælevandringsdoktrinen hævder, at den ene del af dobbeltvæsenet, sjælen, kan vandre fra dyr til menneske og tilbage til dyr i en stadig kredsgang.

Den dualistiske verdensopfatning er naturligvis resultatet af en meget langvarig og overmaade sammensat udvikling, hvis rødder stikker meget dybt og spriker langt fra hverandre. Vi har dog i denne afhandling kun

[1] Ofte tænker man sig jo fremdeles livløse gjenstande som handlende. Jfr. sproglige udtryk som: „Skibet kastede anker", „Uveiret slog ned kornet".

at undersøge en af disse rødder, hvis udforskning er nødvendig, naar man vil lære at forstaa, hvorledes de oprindelige psykologiske og psykiatriske forestillinger har spiret og udviklet sig.

Jeg skal da forsøge at give, eller rettere at antyde (thi mere end antydninger bliver det ikke) en løsning af spørgsmaalet om, hvilke psykologiske og psykiatriske fænomener først har paatrængt sig menneskenes opmærksomhed og videbegjærlighed med saa stor styrke, at de er blevne gjenstand for overveielse og drøftelse, samt om hvorledes nye iagttagelser og spørgsmaal efterhaanden har sluttet sig til de gamle og faaet sit svar.

Vi mener at kunne skjelne 3 ovenpaa hverandre liggende lag, et underste, ældste, et yngre mellemste og et øverste eller yngste. Det ældste vil vi benævne den primære, det mellemste den sekundære og det yngste den tertiære formation. Det maa dog vel erindres, at disse lag ikke overalt tilhører den samme historiske epoke; thi til den samme tid som en stamme eller nation ikke er naaet udover den primære formation, kan en anden nation være kommen langt ud i den tertiære. I den romerske keisertid var man saaledes allerede meget langt inde i tertiærtiden; men i Middelalderen sank man atter tilbage i den sekundære periode.

Videre maa man være vel opmærksom paa, at de forestillinger, der er dannede allerede i primærtiden, vedbliver at leve i de to følgende perioder. Meget nyt kommer ganske vist til, men det gamle er uhyre seiglivet.

Det primære lags forestillinger viser, at mennesket allerede paa dette udviklingstrin var naaet saa langt, at det kunde iagttage *expirationen* og forstod, at dennes opretholdelse var en nødvendig betingelse for livets vedvaren.

Det sekundære lags forestillinger viser, at menneskene var naaede frem til at iagttage og vurdere *respirationen* som et livs-fænomen af fundamental betydenhed; og tertiærtidens forestillinger bærer sikre vidnesbyrd om, at man nu var kommen saa langt, at man kunde frigjøre sig fra animisme og anden religiøs-mystisk overtro og ræsonnere videnskabeligt over psykologiske og psykiatriske fænomener.

Alle hvirveldyr er udrustede med væsentlig ligeartede sanseapparater og i besiddelse af alle de fire animale grundinstinkter (drifter), alimentationsdriften, detumescentsdriften, kontrektationsdriften og fugaldriften. Pattedyrenes sansning er ikke væsentlig forskjellig fra menneskets. Vistnok kan hos nogle arter en eller flere sanser være skarpere, andre sløvere; men

forskjellen er ikke saa stor, at den giver ret til at antage, at sansningen er grundforskjellig. Dyrenes sansning maa da danne erindringsbilleder af samme natur som menneskets, hvad ogsaa vor daglige erfaring om vore husdyr tilfulde bekræfter. Men naar erindringsbillederne er af samme natur, da kan ikke de elementære forestillinger være af anden art. At de høiere dyr har lyst- og ulystbetonede forestillinger, føler glæde og sorg og tillige formaar at gjøre logiske slutninger og tildels handler efter overlæg, med andre ord at de besidder baade intelligents og moral, vil vel maatte erkjendes af enhver, der steller med dem. Den vidtdrevne dressur viser jo ogsaa tydelig nok, at dyrets færdigheder kan udvikles langt, skjønt ganske vist kun til en grænse, der aldrig naar op mod det menneskelige intelligentsomraade. Det er let at iagttage, at flere af vore husdyr drømmer; og studerer man dem nærmere under søvnen, kan man neppe nægte, at deres drømmebilleder maa være reproduktioner af ikke helt elementære erindringsbilleder og forestillinger. Man kan ogsaa ved visse forgiftninger fremkalde hos dem psykiske symptomer, som efter alt at dømme maa være af samme natur som menneskets.

De dyrearter, som er menneskearternes nærmeste stamformer, maa vel have naaet temmelig langt i udvikling; og det maa da antages, at de har dannet sig adskillige, temmelig sammensatte forestillingsgrupper. De har hørt vindens tuden og tordenens brag, de har seet det oprørte hav skylle ind over landet, rivende med sig, hvad det mødte paa sin vei, og de har seet vældige sneskred fylde dalbunden. De har følt regn, kulde og varme, og kjendt lynet og ilden [1]. Men de har ikke bare havt disse sanseindtryk; de har bevaret erindringsbillederne om dem og søgt og fundet midler til at beskytte sig. Daarlig udrustede med naturlige angrebs- og forsvarsvaaben har de dog havt evne til at komme videre frem end alle andre dyrearter, hvilket viser, at deres intelligents har været overlegen de andres. De har vidst, at stene hverken voxer eller vilkaarlig kan bevæge sig, at planten spirer, voxer, faar blade og blomst, men at den ikke vilkaarlig kan forandre plads. De har vidst, at det levende dyr vilkaarlig kan komme og gaa, og maaske ogsaa, at det er varmt, medens det livløse ligger der ubevægeligt og koldt. De har rimeligvis sluttet sig sammen i smaa samfund; og de er maaske ogsaa begyndt at kaste paa sine fiender og kanske endog

[1] Jeg antager, at den generelle sansepaavirkning har dannet forestillinger, som meget tidligt har krævet sprogligt udtryk. Lys, varme samt larm (og i sammenhæng dermed slag) udløser saavel kontrektationsdriften som fugaldriften, idet de baade nærmer dyret til og fjerner det fra sansepaavirkningens kilde. Varme og larm paavirker ogsaa flere sanser. Larm har vel ogsaa givet anledning til dannelsen af en række onomatopoietiske ord.

at udvælge enkelte gjenstande til vaaben og andet redskab. De maa da have havt begreb om liv og død, have opfattet stene, dyr og planter som ting af helt forskjellig natur. Animismen kan da ikke være begyndelsen til, men kun en episode i kulturudviklingen, som f. ex. nomadelivet eller matriarkatet.

Naar udviklingen er naaet saa langt, at der er fremstaaet en dyreart, som afgjort maa betegnes som menneske, da har denne art allerede naaet et definitivt overtag over sine fiender. Det tør vel antages som rimeligt, at der da allerede er dannet et menneskeligt samfund, og at man har indrettet sig boliger og forfærdiget enkelte simple redskaber og vaaben. Men dette forudsætter vel evne til indbyrdes meddelelse. Sproget maa derfor antages at have begyndt sin udvikling.

Det maa efter min mening antages, at urmennesket allerede meget tidligt har iagttaget expirationsfænomenet.

Man har iagttaget, at der strømmer luft ud gjennem det levende menneskes og dyrs[1] mund og næse, og at denne strøm begynder at gaa ved individets fødsel og vedvarer lige til dets død. I det øieblik luftstrømmen ophører, rører individet sig ikke mere, og dets legeme bliver koldt. Livet er udslukket. Mennesket maa have tænkt over dette fænomen og dets aarsag og spurgt: Hvorfra kommer denne luft, hvorfor ophører sammen med den varme og bevægelse, og hvorfor er livet dermed udslukket?

Det umiddelbart nærliggende svar er det, at luften kommer fra legemets indre, at det er den, som frembringer varme og bevægelser og i det hele er det livgivende princip.

Naar man giver agt derpaa, kan man føle udaandingsluften som en vind; og erfaring viser, at den har samme virkning som vinden. Den blæser bort de støv, den møder, for derefter selv at svinde. Aanden kan ogsaa ligesom vinden være varm og kold; den kan fryse, og man kan da se den.

Den slutning, man paa dette kulturtrin maa drage af disse kjendsgjerninger, er den, at *vinden og expirationsluften er et og det samme.*

Urmennesket ledes da til at opfatte udaandingsluften som et stof, der hører hjemme i legemet, men som lidt efter lidt, eller paa engang, forlader dette.

---

[1] Ordet *dyr* stammer fra den indoeuropæiske rod *dhves*, der betyder „aande". Jfr. latin *animal* og *anima*.

En frisk og kraftig mand falder pludselig overende, som om han var slaaet ned, og han aander ikke mere. Aanden har forladt ham, og derfor er han død.

Men fordi om han er død, er han ikke udslettet af tilværelsen. Til de sovende kommer den dødes sjæl tilbage og meddeler sig gjennem drømmen til sine efterladte.

Efterat sproget havde udviklet sig udover de aller første trin, maatte der indstille sig et behov for et sprogligt udtryk for forestillingen om expirationen og dennes væsen; og det maa da paa forhaand synes rimeligt, at man til at begynde med fik et ordbegreb, som omfattede vind, aande (expiration) og liv (det er individets varme og evne til vilkaarligt at røre sig).

Først efterhaanden kunde udviklingen stille krav paa en nærmere specialisering.

Sproghistorien lærer os, at saa virkelig har været tilfælde, idet de ældste ord for »sjæl« og »liv« er de samme som for »vind« og »aande«.

Jeg skal nævne exempler fra den indoeuropæiske sprogstamme.

Det danske ord *aand* (norsk *ande*) er beslægtet med det græske *ἄνεμος* og det latinske *anima*, som begge betyder »vind«, og *animus*, som betyder »aand« eller »sjæl«.

Det danske ord *sjæl* (tysk *Seele*, norsk *sál*) heder paa gotisk *saivala* og antages at være stammebeslægtet med det græske *Αἰολος*, vindgudens navn, samt det latinske *sævus*, der betyder »stormende«.

Det latinske *spiritus*, der er af samme rod som det norske *fisa*, blæse, betyder »vind, aande, sjæl«. Det græske *ψυχή* betyder ligeledes baade »vind« og »sjæl«. Det græske verbum *πνέω*, der er stammebeslægtet med det danske *fnyse*, betyder »blæser« og »aander« og det tilsvarende substantiv *πνεῦμα* baade »vind« og »aand«.

Det g.norske *æði* (adjektiv *óðr*, n.norsk *od*), der betyder baade »fornuft« og »galenskab«, er stammebeslægtet med det tyske *Wut* og det latinske *vates* (sandsiger), og disse ord er rimeligvis beslægtede med gudenavnet *Óðinn* (*Wuotan*), hvis grundbetydning er »vind«.

Samme betydning har ogsaa det græske *μανία* og det latinske *furor*. *Μανία* er beslægtet med *μένος*, livskraft, aandskraft, heftighed, vildhed, vrede, *μαίνομαι*, er begeistret, og *μάντις* spaamand, sandsiger. Den indoeuropæiske rod er *man*, men dennes betydning og sammenhæng er meget uklar. Enkelte har sat den i forbindelse med sanskrit *manus*, der er det samme ord som det danske *mand*. Den antagelse, at grundbetydningen skulde være »pustende« (altsaa i slægt med »vind«), er vel

dristig. *Furor* er af samme stamme som det græske *θύω* (*θυμός*), den indoeuropæiske rod er *dhu*, som nedenfor nærmere skal omtales.

Der maatte vistnok meget tidligt opkomme behov for en sproglig betegnelse for den generelle sansepaavirkning (varme, larm og slag), og forestillinger om larm vil let glide over i idéen om søvn og drøm. Vi har ogsaa sproglige vidnesbyrd om denne udvikling. — Oprindelig har man antagelig havt de samme ord for »søvn« og »drøm«, og disse er da senere specialiserede, men med forskjelligt valg i de forskjellige sprog. — Det danske ord *drøm* (norsk *draum*) er beslægtet med græsk *θρόος* (*θρῦλος*), som betyder »larm«, »støi«, og det angelsachsiske *drêam*, som betyder det samme, men dernæst ogsaa »moro«, »lystighed«. Det engelske *dream* betyder derimod »drøm«.

Naar udaandingen hindres, føles det, som om luften maa presse sig frem gjennem en trang aabning, og hvis hindringen vedvarer eller øges, indtræder den affekt, vi kalder angst. Roden i ordet *angst* er *ang*, som betyder »trang«.

Jeg har indskrænket mig til at tage exempler fra den indoeuropæiske sprogstamme, men vil tilføie, at det selvsamme fænomen gjenfindes ogsaa i semitisk (jfr. hebraisk *ruach*), finsk-ugrisk (jfr. finsk *henki*) og ialtfald i flere af de vilde folkestammers sprog. Det tør saaledes formentlig betegnes som generelt.

Vi ser saaledes, at iagttagelsen af expirationsfænomenet danner grundlaget for en hel række sproglige udtryk, som er de selvsamme for »vind« og »sjæl«, et forhold, som kraftig støtter den anskuelse, at urmennesket har opfattet vinden, expirationsluften og sjælen som et og det samme.

Men vinden — det er sjælen — styrer ikke blot mennesker og dyr; den bevæger ogsaa træernes blade og havets bølger. Den bringer varme og kulde; den kan bringe ilden til at flamme op, men den kan ogsaa slukke den.

Det ligger da i en primitiv tid nær at tænke sig en sjæl eller aand som kilde til enhver kraftytring, hvis aarsag man ikke umiddelbart kan erkjende. Denne tankegang er vel det vigtigste af de motiver, som leder det primitive menneske til at belive og personificere den hele natur; men den finder en væsentlig støtte i drømmeoplevelserne[1]. Vi ser jo i drømme

[1] Enkelte gravfund synes at tyde paa, at der har existeret afvigende forestillinger om sjælens liv og opholdssted efter døden. Man synes dels at have forestillet sig, at sjælen fremdeles havde tilhold i den afdødes legeme (eller ialfald i hans grav), og at den efter kortere eller længere tid selv døde; dels har man henlagt sjælens bolig til et fjerntliggende dødsrige og ment, at sjælen levede evigt. Den første forestilling er vel ældre, den anden yngre og først opkommen i sekundærtiden. Herom mere nedenfor.

ikke blot levende og afdøde mennesker, men ogsaa dyr, planter, bjerge, have osv.; det ligger da for det primitive menneske nær at tænke sig, at det er bjergenes og havenes sjæl, vi ser, paa samme maade som vi ser menneskenes og dyrenes. Iagttagelsen af skygge- og speilbilledet stotter ogsaa denne tankegang[1].

Iagttagelsen af expirationsluften er saaledes animismens forudsætning.

Animismen taber under sekundærtiden sit herredømme over den livlose natur, fjeldet har ikke længer nogen sjæl; men den beholder det væsentlige af sit omraade — den levende natur — tilbage, og indenfor dette hersker den med uafkortet autoritet hele det følgende tidsafsnit.

II.

Mennesket har utvilsomt meget tidligt iagttaget den dybe indaanding. Man føler jo, hvorledes man indsuger luft under denne, og man erfarer, at den efterfølges af en kraftig udaanding. Det ligger da nær at slutte, at den luft, som udaandes, er den samme som den, der strax i forveien var indaandet, og videre, at den udaandede luft altid i forveien har været indaandet. Det maa derfor antages, at mennesket allerede paa et temmelig primitivt standpunkt har iagttaget inspirationen; og da først dette store fremskridt var gjort, var skridtet neppe langt, før man erkjendte den rhytmiske bevægelse, med andre ord lærte at forstaa *respirationen* som et sammenhørende fænomen, som to sider af den samme sag.

Den første følgeslutning af denne erkjendelse maatte blive den, at den første inspiration er den første livsfunktion; og efter denne udvikling har vi et spor i 1ste Mosebog, kap. 2, v. 7, hvor der fortælles, at »Gud Herren havde dannet mennesket av støv og blæst livets aande i dets næse, og mennesket blev til en levende sjæl«.

Hermed er mennesket traadt ind i den sekundære tid.

Mennesket iagttager nu, at der er noget inde i legemet, som bevæger sig, og at dette er grunden til respirationen. Ophører først indaandingen, saa slutter ogsaa udaandingen (og vice versa) med den følge, at livet udslukkes.

Dette, som bevæger sig inde i legemet, bliver paa denne maade at opfatte som det væsentlige, det som ikke et øieblik kan stanse, uden at

[1] Denne antagelse volder dog sproglige vanskeligheder, da de indoeuropæiske ord for „skygge- og speilbillede" (græsk *σκιά*, gotisk *skuggwô*, norsk *skugge*) aabenbart hidrører fra sekundærtiden.

livet ophører, medens det ydre legeme kan skades og lemlæstes, uden at livet derfor nødvendigvis behøver at udslukkes.

Den første distinktion, som voxer frem paa dette grundlag, maa være sondringen mellem legemet og det, som er inde i dette, hvilket sidste ogsaa opfattes som noget materielt, som et stof.

Da nu mennesket til sine tider fornemmer tilstedeværelsen og bevægelsen af visse af sine indre organer, er det naturligt, at man henlægger denne indre materie til et af disse organer.

Man føler hjertet slaa, og man kan iagttage, at mellemgulvet hæver og sænker sig. Det indre stof, der fremkalder bevægelsen, henlægges derfor til et af disse organer eller opfattes som identisk med vedkommende organ[1].

Sproghistorien bekræfter ogsaa rigtigheden af denne antagelse.

Det græske *φρήν* betyder baade »hjerte«, »mellemgulv« og »lunger«, men tillige »sjæl« og »sind«, ja endog »tænkeevne« og »fornuft«.

Det græske *κέαρ* (*καρδία*), der er det samme ord som det latinske *cor*, det gotiske *hairto*, det norske *hjarta* og det danske *hjerte* m. v.), har omtrent den samme betydning som *φρήν*; det betyder ialfald baade »hjerte«, »sind« og »tænkeevne«.

En lignende dobbeltbetydning har jo ogsaa vort ord *hjerte*[2].

Jeg skal endelig trække en parallel med et meget fjerntstaaende sprog, det japanske. Ordet *kokoro* betyder oprindelig baade »hjerte«, »sjæl« og »sind«, men i det moderne sprog har det tabt betydningen »hjerte« (cor).

Forestillingen om den vilkaarlige bevægelse som en af livets allervigtigste ytringer maa, som omtalt, antages at stamme fra den ældste tid; hertil knyttedes da naturlig idéen om den indre bevægelse som den vigtigste af al bevægelse.

Grublingen over problemet om det, som bevæger sig inde i legemet, fører naturlig tanken i to retninger, alt eftersom man tager sit udgangspunkt ved selve bevægelsen eller ved den omstændighed, at denne vedvarer fra livets begyndelse til dets ende.

Begge disse tankeretninger kan føre frem til forestillingen om en vedvarende bevægende kraft som det egentlige livsprincip.

Det fremadskridende tankearbeide skaber nye begreber, og disse kræver sproglige udtryk.

---

[1] Det indre stof henlægges ogsaa (antagelig ved en senere udvikling) til andre organer, f. ex. blodet eller leveren. Saaledes lader det gamle testamente sjælen være i blodet eller være selve blodet.

[2] De gamle Germaner henlagde modet til hjertet. Det gotiske ord *armahairts* (*barmhjertig*) er en oversættelse af det latinske misericors.

Naar man nu skal danne nye ord for de nye begreber, er det, naar man ikke laaner det nye ord sammen med begrebet, nødvendigt at søge tilknytning til ældre ordstammer, og i vort tilfælde tilbyder der sig to alternativer, det ene omfattende bevægelsesforestillingen, det andet idéen om et vedvarende fænomen.

En af de mest primitive bevægelsesforestillinger betegnes vel utvilsomt ved ordbegrebet »gang«, og sproghistorien lærer os, at ordet *gang* kan specialiseres til at betyde den vigtigste af al »gang«, nemlig den, som betinger selve livet.

Det danske ord *sinde*, som vi har f. ex. i »nogensinde«, stammer fra den germanske verbalrod *sinþ*, der betyder »gaa«, »tage en vis retning«, og er det samme ord som det norske *sinn* (*sinni*), som ogsaa betyder »gang« og paa gammelnorsk tillige »reise«. Fra samme rod stammer ogsaa det latinske *sensus*, der betyder »sans, mening, tanke«, og det dertil hørende verbum *sentire*, som betyder »fornemme, føle«. Det germanske ord er gjennem nedertysk allerede i Middelalderen overført til dansk i formen »sind«[1] (der er et samlerord, som omfatter alle de psykiske funktioner), og i den nyere tid er det, gjennem fransk, indført i vort sprog i den nyere form *sans*, hvilket ord jo har en meget snevrere betydning end »sind«.

Allerede i gammelnorsk har man verbet *sinna* i betydningen »agte paa«, men som substantiv er ordet i formen *sinn* indført fra dansk i den nyere tid. I formen *sinne* er det (ligesom i enkelte andre germanske sprog) paa norsk specialiseret til at betyde »vrede« (adj. *sinnad*, vred).

Det tyske verbum *irren*, fare vild (*sich irren*, tage feil), er af samme stamme som det latinske *errare*, der har samme betydning. Den indoeuropæiske rod er *ers*. Grundbetydningen er antagelig »gaa« (fare), hvoraf afledet »gaa (fare) vild« og videre afledet »tage feil«.

Af langt større betydenhed er dog den anden udvikling, som udgaar fra idéen om et vedvarende fænomen.

Det danske substantiv *liv* og verbum *leve* udgaar fra roden *lib*, der er den samme, som findes i det tyske verbum *bleiben*, dansk *blive* (forblive) og det græske *λιπαρέω*, som betyder »vedbliver, holder ud«.

Ogsaa i semitiske sprog gjenfinder vi det samme fænomen; saaledes er den oprindelige betydning af det hebraiske *chai*, levende, antagelig »trækkende sig sammen, bevægende«.

I enkelte germanske sprog udvikler ordet *liv* sig til at betyde »legeme«. Denne udvikling tilhører imidlertid den historiske tid, og til dens forklaring kan anføres følgende: Naar livet (saaledes som skeet i de indoeuropæiske

[1] Efter Molbech er det første gang brugt i dansk (i formen *synne*) i 1218

sprog) blev identificeret med et eller flere af brystorganerne, f. ex. hjertet eller mellemgulvet, laa det nær at overføre det ord, som betyder »liv« (vita), til det paagjældende organ. Herfra til at benytte ordet om det hele bryst (i hvilket jo vedkommende organ er beliggende) var skridtet neppe langt, og har ordet først antaget betydningen »bryst«, er overgangen til at betyde »den hele krop« let.

Forestillingen om den vedvarende bevægende kraft har ogsaa fundet sprogligt udtryk i de indoeuropæiske sprog, f. ex. i ordet »livskraft«. Det tør maaske ogsaa være muligt, at det græske *βία*, kraft, og *βιάζω*, betvinger, er af samme rod som *βίος*, liv; men denne etymologi forkastes af etymologerne. Roden i *βίος* er den samme som i latin *vivus* og *vita* og i gotisk *qius* (angelsachsisk *cwic*) samt norsk og dansk *kvik* (jfr. norsk verb. *kveikja*), der betyder »levende«, samt norsk *kvikindi*, dyr.

Forestillingen om sjælen som noget vedvarende, i modsætning til legemet som noget forgjængeligt, maa logisk lede til at opfatte sjælen som noget immaterielt og legemet som noget materielt; og denne opfatning støttes mægtigt af den religiøse udvikling[1].

Med det rigere forestillingsliv og det fuldkomnere sprog bliver naturligvis ogsaa drømmene righoldigere; og i den religiøse kultus kommer efterhaanden drømme og drømmetyderi til at spille en hovedrolle. Religionerne kommer saaledes til stadig at skjærpe distinktionen mellem den immaterielle sjæl og det materielle legeme og at trække det sjælelige frem i forgrunden som det ene fornødne.

I drømme reiser man selv uden hindring af tid og sted, og i drømme mødes man atter med sine døde, der kommer fra og gaar tilbage til graven eller skyggernes land. Under sine besøg giver de døde trøst og veiledning, eller de bebreider og advarer de gjenlevende. Hvad den drømmende ikke forstaar af sine oplevelser under drømmen, det udlægger drømmetyderen for ham, og han føler sig benaadet, advaret eller straffet. De afdøde bliver de efterlevendes beskyttere og dommere; det bliver dem, for hvem man har at bøie sig i ærefrygt. Med andre ord, Animismen antager form af fædredyrkelse.

Under denne udvikling kommer sjælebytningslæren til udfoldelse; og denne lære kan kortelig skitseres saaledes:

Sjælen bor i legemet, og disse to er saaledes under menneskets liv her paa jorden forenede med hinanden. Ved døden skilles de for altid,

[1] Naar denne forestilling først er fæstnet, maa idéen om, at sjælen selv kan dø, fortrænges af den nyere opfatning om dens evige liv. Ligbrændingen, der indførtes i Norge i Broncealderen, viser utvilsomt, at den nyere lære paa den tid var trængt igjennem, og man har vel troet, at sjælen ved legemets forbrænding blev løst fra dette.

eller ialtfald forenes de ikke paany før ved den store dommedag[1]. Allerede under livet her paa jorden kan der dog finde en midlertidig adskillelse sted. Under søvnen kan sjælen for en kort tid forlade legemet, og drømmene kan isaafald fortælle om dens oplevelser i fjerne egne. Dvalen er en langvarig dyb søvn[2], og særlig under denne tilstand er der rig anledning for sjælen til at besøge fremmede verdener; og efter hjemkomsten til legemet kan den saa i Dantes »Divina Commedia« eller vort »Draumkvæde« fortælle grufulde scener om de fordømtes evige pinsler. Naar sjælen under søvn eller dvale forlader legemet, gaar den ofte ind i et dyrlegeme[3] og foretager i dette sine reiser.

Medens sjælen er fraværende fra legemet, kan dens plads optages af en fremmed aand, der kan være af god og høiere, eller af en ond, af uren og lavere natur. Bytningen kan være en guddommelig naadesakt, men den kan ogsaa være et djævelens verk.

Digterens sang og profetens visdom er begge den fremmede aands verk; men de kramper, som martrer de djævelbesatte, skyldes ogsaa den samme aarsag.

Naar en fremmed aand har taget bolig i legemet, da er personligheden helt igjennem forandret, thi legemet er kun sjælens verktøi. Naar derfor et saadant menneske har forandret karakter, har syner og hører stemmer samt taler og handler forkjert, da er det, fordi en djævelsk aand har taget bolig i hans legeme, og naar han med »overnaturlige« kræfter bryder baand og lænker, da har han faaet magten dertil af den samme onde aand.

De gamle folk antog, at sjælens plads ikke altid indtoges af kun *en* fremmed aand, men at der ogsaa kunde indtræde flere urene aander, en forestilling, som naturlig forklares af den omstændighed, at de besattes vexlende stemninger, og deraf betingede handlinger, ofte synes at skyldes helt forskjellige personligheder, noget som de besatte selv ofte ogsaa paastaar er tilfælde.

---

[1] Selv efter døden bevarer sjælen interesse for det legeme, i hvilket den tidligere har havt bolig, og hvis legemet ikke behandles paa rette maade, træder den paany ind i dette, og ved midnatstid reiser den døde sig af graven for at besøge den pietetsløse slægtning og minde ham om hans pligt mod de døde. For at afværge disse natlige besøg, kan man med en pæl fæste liget til jorden. Sjælen kan da ikke faa legemet med sig, og den pleier da ikke at gjøre alvor af sine natlige besøg. Særlig skal barnemordersker og mødre, der ikke har sørget for at faa sine børn døbte, have pleiet at hjælpe sig med denne pæling: og fra denne skik skal vi have faaet talemaaden: „at slaa en pæl gjennem noget".

[2] Ordet *dvale* er af samme rod som engelsk *dull* og tysk *toll*.

[3] I almindelighed et lidet dyr, f. ex. en mus.

Med østerlandsk fantasi tænkte man sig ikke sjelden, at disse urene aanders antal kunde være meget stort, f. ex. gaa op i hundreder eller tusinder, og interessant i saa henseende er fortællingen i Marcus's evangelium 5te kapitel 1ste—16de vers om Jesu møde med den besatte mand ved Genesareth sø. Manden, der kom ud af de dødes grave, var besat af tusinde urene aander, som Jesus manede ud af ham og ind i en flok svin, der styrtede sig i søen og druknede, hvorefter den besatte atter gjenvandt sin helbred.

Den ved sjælebytningen frembragte tilstand kaldte Grækerne *μανία*, Romerne *furor*[1], de gamle Nordmænd *æði*.

Den, som giver sig det onde i vold og lover djævelen sin sjæl, kan som betaling faa magt til ved overnaturlige midler at skaffe sig selv livets nydelser i fuldt maal og tillige evne til ved lignende midler at berede sine fiender ulykke og undergang. Det vigtigste af disse midler er trylleformularer, som, gjerne om natten og helst i maaneskin, reciteres under visse ceremonier.

Naar denne lære har vundet indgang i praxis, ombyttes det ord, der betyder sjælebytningstilstanden med et andet, som egentlig betyder den handling at hensætte i den heromhandlede tilstand; og da tryllesangen opfattes som det væsentlige i denne handling, er det meget forklarligt, at det erstattende ord bliver en participialform af et verbum, som betyder »at synge« (tryllesange)[2]. Grækerne betegnede en *μάντις* som *ἐπῳδός* (»en som synger tryllesange (galdrer) over«), og i den latinske guldalder kaldes i digtesproget furiosi for *incantati* (af *cantare*, synge), idet man mente, at furor kunde fremkaldes ved afsyngelse af tryllesange[3]; og dette samme fænomen gjenfinder vi i gammelnorsk.

De gamle Nordmænd fulgte godt med tiden, og allerede fra Eddadigtene kjender vi den gamle troldkjærring, der i maaneskinnet lavede seid[4], medens hun reciterede sine trylleformularer. Ved forhexelse at fremkalde sjælebytte er seidens hovedopgave, og det er trylleformlerne, som forlener den med dens forhexende egenskab og fremkalder æði.

Vi finder da ogsaa ordet *óðr* allerede i vor ældste historiske tid i det almindelige omgangssprog ombyttet med en participialform af verberne *syngja* eller *gala*. Begge disse ord bruges, men gala er det mest anvendte; og óðr blev derfor i Omgangssproget for det meste ombyttet med *galinn*,

[1] Cicero giver en definition af begrebet „furor" i „De divinatione" 1—31—36: „— — furor appellatur cum a corpore animus abstractus divino instinctu concitatur".

[2] Enkelte sprog benytter ogsaa en participialform af et verbum med betydningen „skrige".

[3] Jfr. fransk: enchanté.

[4] Jfr. F. Grøn: „Altnordische Heilkunde", Janus 1897, side 673.

medens det gamle ord endnu længe holdt sig i retssproget. Dette ordbytte kan maaske opfattes som et laan fra latin, men det forekommer mig vel saa rimeligt, at der handles om en parallel udvikling, som vel gaar meget langt op i tiden.

De gamle mente vistnok, at sjælens fortrængsel af en ond aand kunde foraarsages ved forhexelse, men de troede ikke, at besættelsen i alle tilfælde var bevirket ved troldomsmagt. Gud kunde ilægge denne straf, uden at nogen troldmand behovede at exekvere den. Man iagttog, at furoranfald kunde indtræde under visse nevroser — navnlig epilepsi[1], og at saadanne anfald havde tilbøielighed til at vende tilbage med en vis periodicitet. I dette fænomen saa tiden et bevis for, at nevrosen skyldtes maanens indflydelse; thi maaneovertroen sætter først og fremst alt periodisk i forbindelse med dette himmellegeme. De, som led under denne tilstand, kaldtes derfor *lunatici* eller maanesyge. I almindelighed vilde vel en saadan tilstand blive betragtet som en Guds straffedom, men den kunde ogsaa under visse særegne omstændigheder blive anseet som en guddommelig naadegave.

Sjælebytningslæren maa antage, at sjælen for kortere eller længere tid kan være fraværende fra legemet, uden at nogen ny, god eller ond, aand indtager dens plads, og den logiske konsekvents fører da til den antagelse, at sjælen lige fra den første barndom kan være fraværende. Legemet kan da siges at være tomt eller mangle indhold.

Det laa da meget nær at antage, at idiotien var foraarsaget af et saadant fravær af sjælen.

Ogsaa denne opfatning har sat sig sproglige spor. Jøderne kaldte idioten *rika*, et ord hvis rod er *rek*, som betyder »tom«, og Grækerne betegnede i den ældste tid i dioterne som ἰδιῶται, et ord hvis rod antagelig oprindelig betyder »tom«, og senere benyttedes ordene κενόφρων eller κενόκρανος, der ligefrem betyder »tomskalle«[2].

Det franske *fou* stammer fra det latinske *follis*, en blæsebælg, og i flere moderne sprog benyttes ord som »tomhoved«, Leerkopf, »sjælløs« o. l.

Det norske *vanvit* (adj. gln. *vanvita*, n.n. *vanvitug*) er sammensat af *van* og *vit*. Gotisk *wan* betyder »mangel« og er stammebeslægtet med det latinske *vanus*, tom. I gammelnorsk er substantivet tabt, men adjektivet *vanr*, manglende, bevaret. I nynorsk kjendes *van*, ligesom i dansk, kun

[1] Ordet er dannet af ἐπί og λῆψις (λαμβάνω) og betyder „tagen til fange, gjoren til bytte" — nemlig af den urene aand. Jfr. det norske *fang*.

[2] Romerne betegnede idioterne som *fatui*, et ord af uklar oprindelse, men som ikke kan antages at have grundbetydningen „tom".

som en sammensætningspartikel med betydningen »for lidet«, »mangelfuldt«, men det afledede substantiv *vanse* og verbum *vanta* er bevaret.

Vit er det til verbet *vita* svarende substantiv, og *vita* har her bevaret grundbetydningen af »se, blive var, iagttage« (jfr. latin *videre*)[1].

Vanvitug betegner altsaa den, som mangler evne til at iagttage.

I ældre dansk er ordet *vanvittig* optaget fra mellemnedertysk *wanwittich*, der er det samme ord som det norske vanvitug. I tysk blev imidlertid det gammeltyske *wana-* (manglende) forblandet med Wahn[2], forventning, urigtig forventning, vrangforestilling, og herved kom det tyske *wahnsinnig* til at betegne en form af sindssygdom. Paavirket af wahnsinnig fik det danske ord *vanvittig* betydningen »sindssyg«.

Sjælebytningslæren hævder vistnok, at sjælen under søvnen kan forlade legemet, men ikke, at den gjør dette under enhver søvn. Under den drømmeløse søvn er sjælen hjemme — eller kan ialtfald være det; og isaafald kan den sovende efter opvaagningen intet fortælle om dens oplevelser. Hverken under den drømmeløse søvn eller under komatøs rus eller andre bevidstløshedstilstande kan sjælen iagttage eller bedømme omverdenen, og evnen hertil kan den jo helt eller delvis mangle ogsaa i tilfælde, hvor bevidstheden er bevaret. Der gives blindhed, døvhed og følelsesløshed, uden at de ydre sanseorganer frembyder nogen paatagelig forandring. Træthed svækker ogsaa evnen til at sanse, og den fremkalder søvn.

Med andre ord sjælebytningslæren erkjender, at der gives tilfælde, hvor sjælen forbliver i legemet, men taber evnen til at sanse.

Efter symptomerne at adskille en tilstand, hvorunder legemet er sjælløst, fra en, hvorunder sjælen vistnok er tilstede i legemet, men helt eller delvis sat ud af funktion, er ikke muligt, og denne distinktion har heller ingen principiel interesse. Hvad det i et givet tilfælde kommer an paa, er i ethvert fald først og fremst at afgjøre spørgsmaalet om, hvorvidt der foreligger en besættelse; thi i saa fald maa troldmanden eller presten drive den onde aand ud, og naar dette er skeet, er patienten helbredet. Foreligger ikke besættelse, kommer andre trylleformler til anvendelse, og disses antal er overmaade stort, og valget mellem dem maa afgjøres for hvert eneste enkelttilfælde. Det er ogsaa ofte meget vanskeligt at afgjøre, om en svaghedstilstand skyldes træthed, bedøvelse eller andre sanseforstyrrelser, og kravet paa en saadan distinktion fremkommer heller ikke let, saalænge forholdene endnu er primitive. Den begrebsmæssige sondring

[1] Det danske *vide* har kun beholdt tilbage en rest af det gamle ordbegreb.
[2] Jfr. norsk *von*.

mellem tomhed (sjælløshed), bedøvelse og sansesvækkelse kan derfor ikke gjennemføres før paa et noget senere udviklingstrin; og først naar den er foretaget, kan man gaa endnu videre og skjelne mellem de forskjellige tilstande af sansesvækkelse, mellem blindhed, døvhed, følelsesløshed osv.[1]

Denne udvikling er endnu ikke afsluttet. Almenheden nøier sig jo endnu med de gamle klassiske 5 sanser, uagtet psykologerne har opstillet det flerdobbelte antal.

Sproghistorien har ogsaa om denne udvikling meget at lære os. Til den ovennævnte indoeuropæiske grundrod *dhu*, der betyder »dunst« og videre »sansesløshed« eller »bedøvelse«, hører de forlængede former *dhubh* og *dhus*. Af *dhubh*, som betyder »svag, med mat lys«, kommer det græske τυφλός, der fortrinsvis bruges i betydningen »blind«. Paa tysk kjendes roden i to ordformer, nemlig som verbet *toben*, der betyder »at være sansesløs eller afsvækket«, »støie meget«, og som adjektivet *taub*: kraftløs, ufølsom og særlig »døv« (manglende hørsel). Af samme rod og betydning er ogsaa det danske *døv* og det norske *dauv*. Til *dhus* hører sanskrit *dhvas*, sansesløs, døven, og tysk *Tor*, der er overført til dansk i formen *daare*. Herhen hører ogsaa det ovennævnte latinske substantiv *furor* og græske verbum θύω, der betyder »ryge, dampe, brænde offer«. (Subst. θυμός betyder »livskraft, gemyt«). Rimeligvis hører ogsaa herhen det danske *dø* (norsk *døvja*), hvis grundbetydning vistnok er »kvalt af dunst« (jfr. oldslavisk *daviti*, blive kvalt)[2].

En anden indoeuropæisk rod er *dhem*. Af denne er afledet det norske *demba*, ryge af støv, og *dimma*, taage, samt *dumb*, der betyder »mat, uklar, stum (umælende)«, og endelig hører ogsaa herhen de danske fra tysk optagne ord *dum* (taabelig) og *stum* (umælende).

De af rødderne *dhu* og *dhem* afledede ord har altsaa vistnok bevaret betydningen »sansesløs« (manglende sans), men de har ogsaa specialiseret sig i forskjellige retninger, saaledes at de kommer til at betyde enten »blind« eller »døv« eller »stum«, og denne specialisering maa antages at være opstaaet temmelig sent, eftersom den generelle betydning fremdeles er bevaret.

Det norske *ørr*, sansesløs (g. høitysk *wuorag*, angelsachsisk *wérig*, engelsk *weary*) har antagelig oprindelig havt betydningen »træt«, men paa g. høitysk er det gaaet over til at betyde »drukken«, altsaa den samme overgang som i græsk mellem μωρός, dorsk, sløv, dum, og verbet μωρόω, bedøver.

[1] Differentiationen mellem farvebetegnelserne er vel endnu yngre.

[2] Det græske Ζεύς (latin *deus*), Gud, er ogsaa sat i forbindelse med roden *dhus*. Vort ord *Gud* (gotisk *guþ*) antages at komme af en germansk stamme *gudo*-: jfr. sanskrit *hvayati*, raabe, og Indras navn *puru-hūta*, den meget tilraabte.

Betydningsovergangen mellem »træt« og »sansesløs« er antagelig gaaet gjennem mellemleddene »dorsk, uden evne til at tænke«[1], altsaa en fremadskridende forstærkning. I engelsk er betydningen »træt« bevaret.

Til grund for det gl.norske kunstord *vitfirring* ligger den samme tankegang. Ordet er dannet af *vit* (i betydningen »sanseevne«) og *firra*, berøve. Det betyder altsaa sansesløshed og svarer til órar og ærsla af ærr.

Det norske *blaud* er det samme ord som det tyske *blöde* (g.tysk *blôdi*, angelsachsisk *bleáþ*) og betyder i begge sprog »svag, frygtsom«, men paa tysk betyder det i sammensætningen *blödsinnig* »vanvittig«.

Et exempel paa en betydningsudvikling i modsat retning har vi formentlig i det latinske *inanis*, som betyder »tom«. Roden tør nemlig antages at være den samme som i *anima*, og i saafald maa ordet oprindelig have havt betydningen »sjælløs«.

Ogsaa i sprog, som er grundforskjellige fra vor sprogstammes, finder vi det samme fænomen. I Sydaustralien lever der saaledes en stamme, i hvis sprog ordet *wilyamarraba* betyder «sjælløs« og »sansesløs, følelsesløs«[2].

Sproghistorien bekræfter saaledes vor antagelse om, at menneskene i den sekundære tids begyndelse ikke har distingveret mellem begreberne »sjælløshed« og »sansesløshed« og endnu mindre mellem de forskjellige tilstande af sansesløshed — ialtfald har de gamle Indoeuropæere ikke gjort det.

Der maa dog temmelig tidligt være kommen til en omstændighed, som gjorde det muligt at udsondre af denne brogede mangfoldighed en enkelt gruppe, nemlig den ved de narkotiske gifte fremkaldte bedøvelse, og paa et noget senere udviklingstrin maatte en saadan sondring af religiøse og moralske grunde fremstille sig som særdeles ønskelig eller endog nødvendig.

Alle folkeslag kjender fra sin ældste historie berusningsmidler[3]; navnlig har man allerede meget tidlig lært paa forskjellig maade at skaffe sig alkohol og at benytte denne som berusningsmiddel. Der var ogsaa allerede i den graa Oldtid kjendt andre berusningsmidler; og det er rimeligt, at man tidligt har lært at kjende den frygtelige vildhed, som, navnlig naar giftreaktionen er abnorm, kan gribe den berusede og bringe ham til at handle, som om han var en helt anden person end den, man kjender som ædru.

---

[1] Jfr. g.norsk *gamalœrr*, alderdomssløvet, samt *œrr* og *ørvita* (af *or* og *vit*).

[2] Se art. „Animism" i „Encyclopædia Britannica".

[3] Grundbetydningen i ordet *rus* er „fremstormende", „stormbyge".

De heromhandlede rustilstande ligner furor deri, at patientens personlighed er forandret; men aarsagen viser, at der ikke er nogen virkelig furor.

I sen latin benævnes berusede med furorlignende tilstande »animi intoxicati«[1], og under kristelig paavirkning trængte efterhaanden den opfatning igjennem, at det er syndigt med fri vilje at hensætte sig i en saadan tilstand. Har derimod patienten uden egen skyld paadraget sig en saadan intoxication, bliver han religiøst og moralsk at sidestille med en incantatus.

Under slutningen af den her behandlede periode blev ogsaa feberdelirierne udskilte som en egen gruppe, naar der indtraadte furorlignende tilstande, hvilket under Middelalderens frygtelige pestepidemier ofte var tilfælde.

Der foreligger allerede fra Oldtiden skildringer af patientens tilstand under furor, og fra Middelalderen har vi talrige saadanne. Fra hexeprocesserne og fra den medicinske opposition mod hexebrændingen og den hele helvedes-lære har vi et saa righoldigt materiale, at vi med temmelig stor sikkerhed psykiatrisk kan afgjøre spørgsmaalet om, hvilke sindssygdomme har været henførte under furor[2].

Til orientering skal vi først opregne en del symptomer og symptomkomplexer, som alle har været iagttagne i den sekundære tid, og som dengang blev opfattede som furorsymptomer.

Vi skal som den første gruppe nævne de symptomer, hvis mest iøinespringende træk er forandringen af patientens stemning og karakter; og vi vil begynde med det symptom, at den syge selv tror, at hans sjæl er byttet, eller at han er bleven et ganske andet individ, end han før var. Dette er nu først og fremst tilfælde under en i vore dage meget sjelden, men i tidligere tid maaske noget hyppigere tilstand, den saakaldte metamorfose, hvorunder de syge paastaar, at de er blevne forvandlede til dyr, f. ex. til ulve eller hunde, hvormed i regelen menes, at deres sjæl er vedkommende dyrs. Dernæst kommer i betragtning de tilstande, under hvilke de syge gjør sig svære selvbebreidelser, skildrer sig som de syndigste mennesker,

---

[1] Jfr. sanskrit *mad*, egentlig at være vaad, dernæst at være beruset. Particip *mattá*, beruset, galen.

[2] Jfr. Diepgen: Arnaldus de Villanova de improbatione maleficiorum i Archiv für Kulturgeschichte. B. 9, 1912, side 385 f.

der er fordømte til evig pinsel, og fortæller om hallucinationer, som er farvede af denne stemning. Videre kommer de tilfælde, hvor de syges personlighed hurtig og sterkt forandres, saaledes at patienten synes at være bleven et helt nyt menneske og foretager sig handlinger, som man ikke kan tænke sig muligheden af at han havde kunnet begaa, før forandringen af hans personlighed indtraadte. Endelig slutter sig hertil en hel række lettere stemningsforandringer, der bevirker, at den syge gjør et fremmedartet indtryk; den muntre er f. ex. bleven tungsindig, eller den tungsindige munter. Disse stemningsforandringer giver selvfølgelig saa meget lettere anledning til at tro, at den syges sjæl er byttet, dersom de er ledsagede af hallucinationer og patienten fortæller, at han ser og hører ting, som andre ikke kan opfatte.

Under den anden gruppe henhører exstatiske og visionære tilstande; videre tvangshandlinger af konvulsiv natur, som f. ex. den saakaldte »tungetale«, og psykiske lammelser som paralyse af extremiteterne og afoni, samt endelig visse generelle og partielle anæsthesier og blødninger under hud og slimhinder.

Overskuer man denne brogede blanding af symptomer og symptomkomplexer, vil man blive opmærksom paa, at de alle er affekttilstande, dels depressive, dels expansive.

Hele den anden gruppe omfatter kun tilstande af hysterisk natur, medens de under den første gruppe henførte er af blandet art. Nogle af disse kan være hysteriske, men de kan ogsaa være epileptiske. Andre hører dels hjemme i den manisk-depressive psykose (eller i rene manier og melankolier), dels er de katatone fænomener, hvilke man nu pleier at henføre under dementia præcox; og endelig hører vistnok nogle hjemme under andre kroniske sindssygdomme, navnlig paranoid imbecillitet med uroanfald. Alle de omtalte symptomer kan dels indtræde under akute og subakute tilstande, der maa opfattes som selvstændige sindssygdomme, der ikke skyldes en psykopathisk grundlidelse af degenerativ natur, dels under uroanfald (paroxysmer) under kroniske degenerative sindssygdomme, som bestod før anfaldet og fremdeles vedvarer efter dette; og saadanne uroanfald kan gjentage sig, dels episodisk, dels periodisk.

Paa dette forhold var man allerede i sekundærtiden opmærksom, idet man, som nævnt, vidste, at der kunde være en sammenhæng mellem furoranfald og epilepsi, og kjendte periodiciteten.

Vil man forsøge at henføre furortilstandene under nutidens psykiatriske grupper, maa man dels anbringe dem under hysteri og epilepsi, dels under den manisk-depressive psykose (og den rene mani og melankoli), dels

under dementia præcox og dels under paroxysmer under andre kroniske sindssygdomme, navnlig paranoid imbecillitet med uroanfald; men en saadan gruppering er lidet oplysende, da enhver enkelt af de nævnte sindssygdomme karakteriseres ved væsentlige symptomer, som sekundærtiden vistnok kjendte, men ikke opfattede som tilhørende furor.

Under sjælløshedstilstandene regnede man som anført først og fremst idiotien (vanvittigheden), men dernæst ogsaa sløvhedstilstande[1], saasom nogle former af dementia præcox samt dementia senilis.

Videre regnede man til denne gruppe ogsaa nogle tilstande af bevidstløshed og stærkt omtaaget bevidsthed, saasom lethargi og feberdelirier, samt blindhed, døvhed og stumhed i de tilfælde, hvor vedkommende organ ikke kunde sees at være skadet.

Til rustilstandene henregnede man naturligvis først og fremst alkoholrusen, men ogsaa de andre rustilstande, saasom muskarinrus, haschisrus o. s. v., og enkelte af disse har maaske i Middelalderen grebet noget om sig hos flere nationer, hvoriblandt Nordmændene.

Disse rustilstande er maaske i en del tilfælde fremkaldte ved en enkelt nydelse af de paagjældende gifte, men i de fleste tilfælde har efter min opfatning rusen sandsynligvis været et epileptisk eller alkoholepileptisk anfald (paroxysme), som er indtraadt efter nydelse af et berusningsmiddel, i almindelighed formodentlig alkohol. Berserkergangen var en saadan rus eller paroxysme[2].

Det vil af det ovenfor sagte fremgaa, at man i sekundærtiden efterhaanden lærte at kjende en stor del psykologiske og psykiatriske fænomener, og at man søgte at klassificere disse og bringe dem i system.

---

[1] Det danske ord *sløv* (norsk *sljo*, angelsachsisk *slæw*, oldgermanisk *slaiwa*, latin *lævus* græsk *λαιός*) betyder egentlig „svag, kraftesløs, mat", hvoraf paa græsk og latin er afledet betydningen „venstre" (den venstre haand er den svageste). Anvendt paa sansningen betyder sløvhed svag indprentnings-, reproduktions- og rekordationsevne, hvilken mangel først og fremst viser sig ved daarlig hukommelse. Ordet sløvhed anvendes i nutidens psykiatri kun om svækkelse, ikke om oprindelig svaghed.

[2] Alexander Bugge har henvist til ligheden med den malaiske amokgang.

III.

Den tertiære tid indledes af den græske videnskab.

Allerede i det 7de aarhundrede brød den joniske skole med de gamle religiøs-mystiske forestillinger og forsøgte at opstille videnskabelige verdenssystemer. Der dannede sig snart flere nyere skoler, som hver repræsenterede sine egne anskuelser om den levende og den livløse naturs oprindelse. Enkelte skoler lærte, at alt var opstaaet af et eneste grundstof, som man dels holdt for luften, dels vandet, dels ilden; medens andre lærte, at der existerede flere grundstoffe. Alle hævdede de en dualistisk verdensopfatning, idet de antog existentsen af en sjæl, og spørgsmaalet om dennes forhold til legemet blev et fundamentalt problem.

Idet man brød med de gamle religiøs-mystiske og mythologiske forestillinger og drøftede spørgsmaalet om sjælens forhold til legemet, maatte naturligvis ogsaa sjælebytningslæren komme under debat, og allerede i overgangstiden mellem det 6te og 5te aarhundrede før Kristus begyndte man at komme bort fra denne lære.

Empedokles fra Agrigent, der omkring 500 f. K. fremsatte sin theori om de fire elementer, ild, luft, vand og jord, som holdtes sammen eller adskiltes ved psykiske kræfter, ansaa vistnok besættelsen som en kjendsgjerning, men han hævdede samtidig, at der gaves en sygelig tilstand, hvis symptomer var ganske de samme som dennes. — Samtidig iagttog hjerneanatomiens grundlægger Alkmaion, at stød paa hovedet kunde fremkalde forandring eller tab af bevidstheden, og drog deraf den slutning, at sjælen havde sit sæde i hjernen[1].

Fra Perserkrigenes tid blev Athen den græske verdens centrum, og i denne by, hvor skjønlitteraturen og de øvrige kunstformer var i rig blomstring, samledes ogsaa videnskabens og tænkningens mænd.

Spørgsmaalet om sjælens natur, sæde og funktion beskjæftigede fremdeles alle tænkere; videnskaben var jo endnu ikke specialiseret.

Sokrates (c. 469—399 f. K.) satte problemerne under debat, og Platon (429—348) studerede den sunde og syge sjæls funktioner. Han opfattede manien som en sygdom, men støttede Empedokles's hypothese om besættelsens og maniens indbyrdes forhold. Han inddrog ogsaa under sine psykologiske undersøgelser spørgsmaalet om forbrydelsens ætiologi.

Omtrent samtidig virkede Hippokrates fra Kos (c. 460—c. 372), som har faaet tilnavnet »lægekunstens fader«.

[1] Angaaende Empedokles og Alkmaion se: Theodor Gomperz: „Griechische Denker", 2. opl. B. I.

Den Hippokratiske skole antog læren om de fire elementer og mente, at det menneskelige legeme oprindelig var dannet af slim (*φλέγμα*), blod (*αἷμα*), galde (*χολή*) og vand (*ὕδρωψ*). Samtidig troede man imidlertid at kunne paavise, at der i legemet fandtes 4 kardinalvædsker, nemlig slim, blod, gul galde (*χολή ξανθή*) og sort galde (*χολή μέλαινα*)[1], og at sygdommene beroede paa forandringer i disse kardinalvædskers sammensætning og fordeling.

Manien var en hjernesygdom, som skyldtes en saadan forandring, og melankolien opfattedes nærmest som et forstadium til manien.

Skolen beskrev forholdsvis udførlig epilepsien (den hellige sygdom) og polemiserede skarpt mod den opfatning, at denne skyldtes gudernes medvirkning. Ogsaa hysterien, som antoges at være foraarsaget ved en lidelse (vandringer) af uterus, omtales.

Skolen maatte med sjælebytningslæren selvfølgelig opgive læren om sjælløsheden; men den kjendte idiotien, for hvilken den gamle betegnelse *ἠλιθιότης* bibeholdtes. Skolen var ogsaa opmærksom paa de sindsforstyrrelser, som kan ledsage visse somatiske sygdomme, navnlig febre, hvilke forstyrrelser betegnedes som *φρενῖτις*.

Ogsaa de store dramatikere Aischylos (525—456), Sophokles (495—406), Evripides (480—406) og Aristophanes (427—388) beskjæftigede sig med psykologiske og psykiatriske emner; og endelig tog den græske videnskabs største heros, Platons elev Aristoteles (384—322), herhenhørende problemer op til behandling.

Platon antog, at sjælen var et oprindeligt og immaterielt væsen, som kunde existere helt uafhængigt af legemet, og hævdede i overensstemmelse hermed læren om de medfødte idéer.

Aristoteles antog derimod, at sjælen var bunden til legemet og enstydig med selve livskraften. Mennesket kunde derfor ikke have noget aandigt eie, som ikke stammede fra dets tidligere sansning. »Nihil est in intellectu, quod non antea fuerit in sensu«.

Det blev da nødvendigt at finde udtryk til at betegne de abnorme sindstilstande, der ikke kunde opfattes som *μανία*, *ἠλιθιότης*, eller *φρενῖτις*, og til fyldestgjørelse af dette krav raadede det græske sprog over en meget stor rigdom af brugbare ordstammer. Det bøielige og formfuldendte sprog tillod sammensætninger med præpositioner og afledninger af *θυμός*, *φρήν*, *νόος* (*νοῦς*)[2], overlæg, forstand, og *γνώμη*, fornuft, forstand[3]; særlig var i

[1] En meget uklar forestilling. Venøse staser med cyanose hos katatone har rimeligvis givet anledning til idéen om den „sorte galde" som aarsag til melankoli.

[2] Oprindelig **σνόος*, rimeligvis beslægtet med dansk *smise*.

[3] Hertil kommer ogsaa afledninger af verberne *φέρω*, *ἵστημι* og *μανθάνω*.

den heromhandlede henseende sammensætninger med præpositioner og afledninger af *φρήν* og *νοῦς* hensigtssvarende. Allerede det Homeriske sprog kjendte afledninger af begge disse ord, saasom adjektiverne *ἄφρων* og *ἄνοος*; og Aischylos og Sophokles bruger *ἄνοια* og *παράφρων*. Senere fik man, navnlig fra Platons tid, ordene *παράνοια*, *ἀπόνοια* og *παραφροσύνη*; og Hippokrates bruger ordene *ἄνοια* og *παραφροσύνη*. Endelig anvender Aristoteles ordet *ἔκνοια*.

Særlig var ordene *παράνοια* og *ἀπόνοια* skikkede som tekniske betegnelser for de alvorligere sindslidelser, som ikke kunde henføres under *μανία*, *ἠλιθιότης* eller *φρενῖτις*.

Med den græske kultur fulgte selvfølgelig ogsaa lægevidenskaben til til Rom[1] og med denne den naturvidenskabelige opfatning af furor samt kravet paa en latinsk gjengivelse af de ovennævnte græske ord, navnlig af *παράνοια* og *ἀπόνοια*.

Romerne oversatte *νοῦς* med *mens*, og til oversættelse af de af *νοῦς* dannede ord raadede det latinske sprog over to ord, nemlig *amentia* og *dementia*. Begge disse ord blev ogsaa i guldalderlatin brugte i samme betydning. Cicero siger i »Disp. Tuscul.« udtrykkelig, at de betyder det samme[2].

Senere blev imidlertid i det tekniske sprog kun dementia anvendt som oversættelse af *παράνοια* og *ἀπόνοια*, og dette er ogsaa det sproglig mest korrekte, da præpositionen *ab* betyder en borteværen fra eller fjernelse af noget, medens *de* svarer til det danske og norske van og betyder forlidet af noget.

I sen latin bruges amentia som afløser af furor, hvilket er sprogligt fuldt rigtigt.

Isidorus af Sevilla[3] udtaler herom: »Inter amentem et dementem hoc interest, quod amens in totum caret mente, demens partem retinet, dictus quasi deminuta parte mentis«[4].

Vi har omtalt, at allerede Platon satte forbrydelse og mani i forbindelse med hinanden; og Stoikerne gik videre paa denne vei, idet de ikke alene betragtede forbrydelse og furor som »sjælesygdomme«, men ogsaa bragte forvorpenhed og forskjellige psykiske abnormiteter og moralske mangler ind under denne kategori.

[1] Som en af de første medicinske repræsentanter for denne udvikling bør nævnes Asklepiades, hvis virksomhed falder i den sidste halvdel af det 2det aarhundrede før Kristus.

[2] I kapitel III, 5 udtaler han „Furorem esse rati sunt mentis ad omnia caecitatem" og i III, 7 „. . . . quod animi affectionem lumine mentis carentem nominaverunt amentiam eandemque dementiam".

[3] Han levede i overgangstiden mellem det 6te og 7de aarhundrede efter Kristus.

[4] Sammenlign hermed Ciceros udtalelse i Disp. Tuscul. III, 5.

Denne store gruppe »sjælesygdomme« betegnede de romerske Stoikere som *insania*[1], en betegnelse, som ogsaa er antagen af Cicero.

Blandt det første aarhundredes medicinske videnskabsmænd er Celsus den mest bekjendte, og hans skrift »De medicina« er bevaret. Celsus var paavirket af stoicismen, men brugte ordet insania i en noget mere indskrænket betydning end denne. Han henregner phrenitis[2] til insania og synes under denne tilstand at indbefatte furor; derimod udskiller han det egentlige feberdelirium. Desuden omtaler han to andre former eller gradationer af insania, uden dog at give disse noget særligt navn. De to sidstnævnte former kunde man maaske tilsammen betegne som dementia; iethvertfald giver den forovrigt uklare beskrivelse indtryk af, at Celsus nærmest har tænkt paa forskjellige former af sekundær dements.

Celsus bruger i nævnte skrift en enkelt gang (og uden at der sees at være lagt vegt paa ordvalget) ordet furor[3], som han forøvrigt synes at anvende korrekt, og to gange dementia[4], hvilket ords betydning paa disse steder er noget uklar; men navnlig paa det sidste sted kan ordets mening neppe være nogen anden end den at betegne enhver form af insania, der ikke kan opfattes som phrenitis (i Celsus's forstand = furor).

Det græske ord *μελαγχολία* oversættes med tristitia, og denne tilstand ansees ikke som en egen sindssygdom, men opfattes som et under sindssygdom indtrædende symptom[5].

Idioterne, der paa latin dels betegnes med det gamle ord »fatuus« dels med et teknisk udtryk »mentecaptus«[6], holdes helt udenfor dette system, forsaavidt de ikke indbefattes under dementes. Celsus anskuer insania fra et rent medicinsk standpunkt, og skjønt han ikke udtrykkelig nævner den mystisk-religiøse hypothese om furors ætiologi, kan man dog af hele fremstillingen se, at han helt afviser denne; og i saa henseende repræsenterede han sikkerlig den almindelige opfatning inden videnskabelig uddannede kredse.

---

[1] Dannet efter det græske *παραφροσύνη*? Etymologien af det latinske adjektiv *sanus* er tvilsom. Det er antagelig af samme rod som det græske *σάος* (*σῶς*), sund, kraftig, substantiv *σωτήρ*, frelser. Maaske er det ogsaa nærbeslægtet med det tyske *gesund* (dansk *sund*) eller med det gammelnorske *svinnr*, kraftig, rask, klog (gotisk *swinþs*, stærk).

[2] Celsus bruger ordet „phrenitis" i en ny betydning; men denne nye brug af dette ord vandt ikke indgang, uagtet den bedre stemmer med betydningen af *φρήν*.

[3] De medicina b. 3 kap. 18, s. 13.

[4] De medicina b. 2 kap. 8, s. 9 og b. 3 kap. 18 s. 20.

[5] Se: De medicina b. 2 kap. 1 s. 30 jfr. b. 3 kap. 8 s. 14.

[6] Cicero har *fatuus* i „De finibus bonorum et malorum" II, 70 og *mente capti* i Academicorum liber" II, 53, jfr. „De officiis" I, 94.

I den følgende tid virkede flere af Oldtidens berømteste læger, og blandt disses paa græsk forfattede skrifter har Aretaios's[1] den største interesse for vort emne.

Aretaios, der i det hele udmærker sig ved en naturtro skildring af sygdomsbillederne, omtaler i sin bog om de kroniske sygdomme kap. III en sygdom *σκότωμα*, hvis hovedsymptom er svimmelhed, og som, hvis den ikke helbredes, kan gaa over til epilepsi eller melankoli.

I kap. IV behandles epilepsien, som nogle mener har med maanen at gjøre og derfor kalder den hellige sygdom, og herunder nævnes, at denne sygdom kan føre til sløvhed.

I kap. V giver Aretaios en klar beskrivelse af melankolien, som han overensstemmende med sine forgjængere tror skyldes den sorte galde og anser som forstadiet til, eller en fase i manien; og i kap. VI behandler han manien. Han bemærker indledningsvis, at der findes mange forskjellige maniakale tilstande, som dog alle er langvarige sindssygdomme uden feber. Han beskriver som en egen ufarlig gruppe de maniske, der befinder sig i expansiv stemning, er muntre og glade, og som maa behandles anderledes end en anden gruppe, der omfatter de vredagtige, voldsomme og ødelæggende, som kan blive meget farlige. Han kjender anfaldenes remitteren og episodiske (periodiske?) optræden og beskriver deres stigning, høidestadium og aftagen. Han fremhæver ogsaa, at sygdommen i en del tilfælde ikke helbredes, og at isaafald nogle af de syge afskjærer sig helt fra omverdenen (bliver sløve). Til maniens symptomkomplex hører ikke hallucinationer.

Maniens hovedaarsag er i almindelighed en lidelse i indvoldene. Der existerer dog en egen form af mani, under hvilken de syge indbilder sig ved selvmutilation at behage guderne, og denne tilstand skyldes besættelse[2].

Manien maa ikke forvexles med lignende tilstande, der kan indtræde under alderdomssvaghed; disse vedvarer altid, saalænge patienten lever, medens manien kan helbredes. Heller ikke maa man opfatte visse rustilstande som mani; disse varer kun, saa længe rusen staar paa, medens manien er en kronisk tilstand. Fra phrenitis (som foraarsages ved en lidelse

[1] Om Aretaios's liv er lidet kjendt. Han var fra Kappadokien og levede antagelig sin meste tid i Alexandria. Tiden for hans virksomhed er tvilsom. Nogle mener, at han levede paa Neros tid, andre sætter hans levetid over hundrede aar senere eller endnu længer ned i tiden. Han har efterladt os to paa jonisk-græsk forfattede skrifter, af hvilke „*περὶ αἰτιῶν καὶ σημείων ὀξέων καὶ χρονίων παθῶν*“ interesserer os. Spørgsmaalet om hans levetid har interesse for bedommelsen af hans originalitet. Jfr. Rasch: „Om kappadokeren Aretaios“, Norsk Mag. f. Lægev. 1896 s. 275 flg.

[2] Han siger herom: *ἔνθεος ἥδε ἡ μανίη.*

i hovedet eller sanseorganerne) adskiller manien sig derved, at de phrenitiske er synshallucinerede, medens de maniakale sanser rigtig, men bedømmer det sansede urigtigt (illusioner?).

ARETAIOS omtaler ogsaa hysterien og dens formodede uterine oprindelse. Derimod nævner han ikke idiotien og omtaler heller ikke dementsen som en selvstændig sindslidelse.

SORANUS, der levede i begyndelsen af det 2det aarhundrede efter Kristus, beskriver melankoli og mani overensstemmende med ARETAIOS. Han fremhæver dog, at mani ofte skyldes psykiske aarsager, og mener, at der er en sammenhæng mellem denne sygdom og epilepsi og slagtilfælde (apoplexi). Han nævner ogsaa, at der under forskjellige sygdomme kan indtræde sløvhedstilstande. Hans psykiatriske hovedfortjeneste gjælder therapien.

Endelig blev den antike medicin saa at sige kodificeret af KLAUDIOS GALENOS (131—201 efter Kristus), hvis verker blev den medicinske bibel, paa hvilken alle i over tusen aar troede blindt, indtil hans ubetingede autoritet blev brudt ved den nyere anatomis og fysiologis grundlæggelse.

GALENOS hævdede forskjellen mellem primære hjernesygdomme og cerebrale lidelser, der indtræder under sygdomme i andre organer, og han forsøgte at give en klarere beskrivelse af phrenitis. Forøvrigt har han ikke tilført den psykiatriske viden noget nyt af betydenhed.

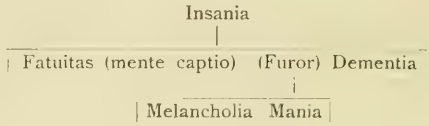
Den klassiske psykiatri var saaledes senest i løbet af det 2det aarhundrede efter Kristus naaet ganske langt frem. Man kjendte det melankolsk-maniske symptomkomplex i dets hovedtræk og vidste, at dette kan optræde baade som en selvstændig sygdomsform og som uroanfald adskilte ved intervaller, under hvilke patienten tilsyneladende er normal (lucida intervalla); og man var opmærksom paa maniens (og melankoliens) forbindelse med epilepsi.

Man kjendte ogsaa idiotien og de erhvervede sløvhedstilstande; men læren om, at melankolien kunde gaa over til mani og denne atter udvikle sig til en sløvhedstilstand, der kunde frembyde de samme symptomer som idiotien, gjorde det naturligvis umuligt i et givet tilfælde at afgjøre, om der forelaa idioti eller dements, med mindre man kjendte patientens livsløb og vidste, om hans sindslidelse havde bestaaet siden hans barndom eller først senere var paadragen.

Det er derfor ganske rimeligt, at man gjennem hele den klassiske tid finder distinktionen mellem fatuitas (mente captio) og dementia uklar og vaklende, et forhold, der maatte volde adskillig vanskelighed, da de romerske jurister havde brug for denne distinktion.

Naar man først var naaet saa langt frem som til Aretaios's standpunkt, maatte der opstaa trang til en betegnelse for et overbegreb, omfattende alle sindssygdomme, og det var da rimeligt som en saadan fællesbetegnelse at optage ordet *insania*, der jo, som omtalt, havde den historiske tradition for sig. Uheldigvis var imidlertid dette ord hyppig brugt i samme betydning som dementia, hvortil kom, at ogsaa dette sidste ord, i ethvert fald i ikke-medicinsk sprog, blev anvendt som fællesbetegnelse for alle sindssygdomme. Endelig (som for at gjøre forvirringen størst mulig) brugte juristerne tildels ogsaa furor som fællesbetegnelse, og fra den seneste keisertid blev denne sprogbrug ogsaa anvendt af læger.

Imidlertid kan man dog trods al uklarhed senest ved det 2det aarhundredes slutning opstille følgende system:



Psykiatrien naaede i Oldtiden ikke væsentlig udover det standpunkt, som indtoges af Aretaios. Det sidste betydeligere arbeide, nemlig Caelius Aurelianus's bearbeidelse af Soranus's skrifter, er fra det 5te aarhundrede.

Middelalderen begynder med en vældig religiøs og politisk omvæltning, der ødelægger den antike stat og civilisation, men samtidig lægger grunden til nye nationer og ny kultur.

Araberne gjenoplivede for en kort tid den antike videnskab; men i Europa var der ikke længer livsbetingelser for et naturvidenskabeligt arbeide.

Kirken blev den herskende magt i denne de store følelsers tid, lægevidenskaben kom atter i geistlighedens hænder, og klostrene blev de medicinske skoler. Under saadanne tidsforhold maatte selvfølgelig den religiøs-mystiske opfatning af sindssygdommene paany indtage høisædet; og med denne opfatning samlede atter den psykiatriske interesse sig udelukkende om furor, medens kjendskabet til dementia foreløbig gik tabt.

Psykiatrien var gleden tilbage i sekundærtiden; og denne tids psykiatriske anskuelser er allerede ovenfor behandlede.

Nu hengik der mere end tusind aar, inden vor videnskab atter begyndte at arbeide sig fremover mod det standpunkt, som allerede Aretaios havde indtaget; og for anden gang blev studiet af furor indgangen til den psykiatriske videnskab.

I det 14de aarhundrede begyndte navnlig i Italien og Frankrige medicinen efterhaanden at frigjøre sig fra det geistlige formynderskab og det Galenske system, som var bragt i samklang med den kristne treenighedslære.

Blandt tidens psykiatere maa først og fremst nævnes ANTONIUS QUAINERIUS, professor i Pavia, som i slutningen af det 14de aarhundrede med beundringsværdigt mod forsvarede den naturvidenskabelige opfatning af furors ætiologi og bekjæmpede troen paa de profetier, som særlig de maanesyge aabenbarede for den overtroiske mængde.

Det tyske rige, der gjerne vilde gjælde for en slags fortsættelse af det gamle romerske, traadte som bekjendt i intim forbindelse med Italien, allerede medens den katholske kirkes magt var i stærk vext. Dels direkte, dels gjennem kanonisk ret fandt romerretten indgang i Tyskland.

Denne romerretlige bevægelse mødte den fremspirende psykiatri, og af dette møde høstede vor videnskab store fordele. Et godt samarbeide virker altid befrugtende, og i dette tilfælde bidrog det ikke alene til at klarne begreberne om furor, men det fæstede tillige opmærksomheden ved den kjendsgjerning, at Romerne foruden furor ogsaa havde kjendt en anden sindssygdomsform, nemlig dementia.

Paa overgangen mellem det 16de og 17de aarhundrede spirer det videnskabelige liv paa alle omraader. En periode, der har frembragt tænkere som BACO og SPINOZA maatte naturligvis være en frugtbar tid for psykiatrien, og denne gjorde ogsaa, ved arbeider af BURTON, retspsykiatriens grundlægger ZACCHIA, SYDENHAM og flere andre, store fremskridt.

Den romerske klassifikation af sindssygdommene i de tre grupper mente captio, furor og dementia blev efterhaanden gjenoptagen.

I fransk opstilledes imbécillité[1], fureur og demence og i tysk Blödsinn, Raserei[2] og Wahnsinn.

Man beskrev ogsaa furors to former, melankoli og mani, som dog i overensstemmelse med den klassiske opfatning ansaaes som to udviklingsstadier af samme sygdom; og man opretholdt i det hele læren om, at den ene sindssygdomsform kunde gaa over i den anden.

Henved aar 1700 var saaledes den psykiatriske systematik atter naaet frem omtrent til det samme standpunkt, som allerede den antike psykiatri

---

[1] Stammer fra latin *imbecillitas*, legemlig og aandig svaghed og skrøbelighed. Ordet er dannet af *bacillus*, en liden stav, og betyder saaledes egentlig det at mangle stav eller støtte (jfr. dansk *stakkel*, gammelnorsk *stafkarl*, nynorsk *stakar*). I fransk bruges imbécillité om aandig svaghed; og den franske retspsykiatri anvender det om den medfødte aandige svaghed (vanvittighed).

[2] Roden er *ras*, glide, tabe fodfæste. Maaske urbeslægtet med *rus*.

havde indtaget; dog var der en ikke uvæsentlig forskjel. Det var nemlig ikke lykkedes de nationale sprog at finde en fællesbetegnelse for alle sindssygdomme svarende til det latinske insania.

Danmark-Norge fulgte naturligvis med i denne udvikling; og de tre grupper blev ogsaa anerkjendte hos os.

Vi skal herom bemærke følgende.

Det danske sprogs kulturelle kildevæld havde længe været nedertysk, som allerede var naaet langt frem og havde oversat en hel række latinske kunstord — og blandt dem de, vi har brug for.

Ordet *vanvittig* var allerede brugt af Christiern Pedersen i 1515 i betydningen uklog, og i en bergensk anordning af 1551 i betydningen senil dement, da det blev optaget i lovsproget i forordningen af 7de April 1619 og recessen af 27de Februar 1643, som begge benytter det i betydningen mente captus.

Det latinske ord demens var paa nedertysk oversat med *affsinnich*, og dette ord blev paa dansk optaget i formen *afsindig*[1]. Det blev første gang anvendt i vort lovsprog i Christian den 4des Norske Lov b. 3 § 8, men blev brugt i samme betydning som *gallind*; og denne feil blev ligeledes begaaet i den norske kommissions forslag af 1682 til ny norsk lovbog.

Denne uklarhed træder ogsaa stærkt frem i Coldings »Etymologicon latinum« 1622. Her oversættes demens med galen, afsindig; amens med afsindig; amentia med galskab, afsindighed, og furiosus med forbristret[2], rasende, ubesinde.

Allerede Christian den 4des lovgivning havde som netop bemærket anerkjendt de to grupper vanvittighed og galenskab; men den tredje gruppe afsindighed blev først optagen i Christian den 5tes Norske Lov af 15de April 1687. Denne lov, der altsaa hos os gjennemførte tredelingen, benytter, som vi strax skal søge at paavise, de tre gruppebetegnelser med videnskabelig stringents og indfører desuden nogle nye tekniske ord, som ligeledes benyttes fuldt korrekt.

Til klargjørelse af dette forhold skal vi først opregne de lovsteder, som anvender de udtryk, der vedkommer det her behandlede spørgsmaal, og omtale anvendelsen af vedkommende ord og udtryk.

N. L. 3—19—1 har ordet vanvittighed, og 6—19—12 taabe[3], begge ord usammensatte.

[1] Ordet *affsindhe* skal efter Molbech første gang forekomme i et brev fra 1488.

[2] Kalkar oversætter *forbistrelse* med forvirring, afsind, phrenitis, vildelse.

[3] *Taabe* betyder egentlig „en famlende person". Det er beslægtet med *tabe* (jfr. gln. *tæpiligr*, knap). Den indogermanske rod er antagelig *dap*. Jfr. latin *damnum*, tab, skade, og græsk *δαπάνη*, forbrug.

1—17—7 har ordene rasende og galind, begge kun i det sammensatte udtryk »rasende eller galind«.

6—6—17 har ordene raseri og vildelse i det sammensatte udtryk »vildelse og raseri«, men ingen af dem usammensat.

6—6—21 har ordet raseri[1] usammensat.

2—5—24 og 3—18—16.5 har begge ordet afsindig, men kun usammensat.

3—18—5 har ordene fornuft og forstand i det sammensatte udtryk »rette fornuft og forstand«, men ingen af dem usammensat.

Vi skal dernæst angaaende lovbogens sprog henvise til den almindelige anerkjendelse af dets klarhed og nøiagtighed og bemærke, at den endelige redaktionsrettelse af det af den norske kommission foreslaaede unøiagtige udtryk »rasende eller afsindig« (hvilket sidste ord som anført allerede var optaget efter Christian den 4des Norske Lov) til det fuldt korrekte »rasende eller galind« utvetydigt viser, at man har lagt vegt paa ordvalget.

Samtlige de paagjældende lovsteder fortolkes naturligst, naar man gaar ud fra, at ord og udtryk er brugte med videnskabelig stringents, og flere af lovstederne faar kun en rimelig mening, naar man gaar ud fra denne forudsætning.

Jeg skal her indskrænke mig til at søge at paavise dette, forsaavidt angaar 3—18—5, 3—18—16.5 og 6—19—12.

Jeg vil dog først skarpt fremhæve, at denne fortolkning ene og alene har til hensigt at klargjøre spørgsmaalet om de paagjældende ords og udtryks betydning i vedkommende lovsteder, men aldeles ikke at give en juridisk redegjørelse for den paa disse lovsteder grundede ret; thi et saadant forsøg vilde føre os langt ud over grænserne for denne afhandlings opgave.

Ordene fornuft og forstand har allerede i en række slægtsled været overmaade flittigt benyttede i den metafysiske vild-spekulations tjeneste; og mange og underlige er de forestillinger og begreber, som i tidens løb har været knyttede til disse ord[2]. Det kunde saaledes maaske synes haabløst at forsøge paa at finde ud af, hvad lovbogen har ment med dem.

Ved sproghistoriens hjælp skulde der dog være haab om at finde en vei gjennem dette virvar.

[1] Efter ordlyden kunde man maaske fortolke ordene sygdom og raseri som et sammensat udtryk. Lovstedets mening maatte da være den, at kun sygdom med raseri skulde kunne undskylde selvmord, og at følgelig den, som begik selvmord under et anfald af melankoli (tungsindighed), ikke skulde rammes. Dette kan dog neppe være meningen og saavidt vides har lovstedet heller ikke været forstaaet paa denne maade. Man bemærke ogsaa, at sygdom er nævnt foran raseri.

[2] Jevnfør de paagjældende artikler i Chr. Molbech's „Dansk Ordbog".

Ordet *fornuft* er optaget i dansk fra det nedertyske *vornuft* (høitysk *Vernunft*), som er dannet af verbet *vornemen* (dansk *fornemme*), merke, der er sammensat af forstavelsen *vor-* og verbet *nemen* (høitysk *nehmen*, g.norsk *nema*).

Den tyske forstavelse *ver* eller *vor* benyttes til erstatning for den latinske præposition per, og *nemen* betyder »tage«, latin capere. Vornuft og fornuft svarer altsaa til det latinske perceptio, som betyder det at modtage eller nyde, og videre det at modtage sanseindtryk. Ordet har derefter allerede i klassisk latin faaet betydning: opfattelse, erkjendelse, indsigt, kundskab. Fornuft betyder altsaa evnen til at modtage sanseindtryk og danne erindringsbilleder og forestillinger, som gjør det muligt at erkjende omverdenen, saaledes som denne fremstiller sig for det normale menneske[1]. Hos mange sindssyge, men ikke hos alle, lider denne evne, og disse syge er altsaa ikke fornuftige.

Jeg anser mig berettiget til at antage, at lovbogen har brugt ordet fornuft i den her definerede betydning.

Ordet »rette« henfører jeg kun til fornuft, ikke til forstand, og antager, at dets mening er den at tydeliggjøre, at kun den normale iagttagelse og opfattelse kommer i betragtning. Den sproglige udvikling kunde ogsaa gjøre en saadan tilføielse ønskelig[2].

Ordet *forstand* er ogsaa optaget i dansk fra nedertysk (*verstaan*, høitysk *Verstand*), maaske noget tidligere end fornuft[3]. Roden er *sta*, og ordet er dannet efter det græske ἐπίστασις, som oprindelig betyder »stansen op foran noget» men allerede i klassisk græsk fik betydningen »dvælen, overveielse«. Forstand betyder altsaa evnen til at overveie og drage logisk rigtige slutninger, saaledes at man kan beregne rækkevidden af sine handlinger. Hos mange, men ikke hos alle sindssyge mangler denne evne, og disse er altsaa ikke forstandige. Dersom en person har baade sin fornuft og forstand i behold, da er han ikke sindssyg og følgelig hverken vanvittig, galen eller afsindig.

Jeg antager, at meningen med 3—18—5 er den at bestemme, at en trolovelse skal ansees som ugyldig, dersom vedkommende ikke er i besiddelse af ret fornuft (altsaa f. ex. fri for hallucinationer og forøvrigt ved fuld bevidsthed) og ikke tillige er i besiddelse af sin forstand (det er: have normal evne til at overveie sine handlinger og deres konsekventser).

[1] Der tages her ikke hensyn til distinktionen mellem perception og apperception, da denne er yngre end lovbogens affattelse.

[2] Jfr. det s. 14 anførte angaaende sammenblandingen af det tyske wana- og Wahn. — Jfr. latin recte f. ex. i udtrykket „recte concludere".

[3] Jfr. gammelnorsk *fyrirstanda — forstanda = undirstanda* — forstaa.

Loven vil da nægte enhver vanvittig, galen og afsindig at indgaa en retsgyldig trolovelse og følgelig adgang til at gifte sig; men denne nægtelse vil desuden ramme bevidsthedsomtaagede og taaber.

En person kan aldrig efter ægteskabets indgaaelse blive vanvittig, eftersom han har lidt af denne sygdom siden sin barndom. Derimod kan en gift person meget vel blive galen eller afsindig. Mod at en galens ægteskab opløses indeholder loven intet forbud; men i 3—18—16.5 har den indtaget et udtrykkeligt forbud mod, at et ægteskab opløses paa grund af den ene ægtefælles afsindighed, et standpunkt, som paa lovens emanationstid lod sig forsvare med gode grunde.

Angaaende forstaaelsen af 6—19—12 skal jeg indskrænke mig til at bemærke, at sammenstillingen af barn og taabe i forbindelse med lovstedets formaal utvilsomt synes at vise, at lovgiverne har villet paalægge den erstatningsansvar, der viser en person ild, naar han burde forstaa, at den paagjældende er saa dum, at han ikke skjønner faren.

Taaben maa altsaa være en meget dum person, men han behøver ikke at være sindssyg (vanvittig).

De sammensatte udtryk er, som anført, benyttede i tre lovsteder, nemlig N. L. 1—17—7, 6—6—17 og 3—18—5, som alle angaar indgreb, der for den paagjældende person i *det afgjørende øieblik* er af meget stor, ja endog skjæbnesvanger betydenhed, medens dette ikke i samme grad er tilfælde med de i N. L. 2—5—24, 3—18—16.5, 3—19—1 og 6—19—12 behandlede retsforhold. De sammensatte udtryk har overalt den hensigt at præcisere og forstærke de betingelser, som skal være opfyldt, for at lovstedet skal kunne finde anvendelse og i det hele lovens tanke rammes.

Udtrykket »rasende eller galind«[1] er vistnok valgt for at betone, at lovstedet handler om en mani og ikke om en tungsindighed. Udtrykket »vildelse og raseri« er antagelig valgt, fordi loven har villet betone, at vildelse (det er hallucinationer og vrangforestillinger) skulde være paaviste, naar raseriet (galenskaben) skulde betinge utilregnelighed.

Udtrykket »rette fornuft og forstand«[2] er ovenfor behandlet.

Man lægge mærke til, at i alle tre sammensatte udtryk er det stærkeste ord stillet først.

Paa grundlag af den af lovbogen antagne gruppeinddeling kan saaledes ved aar 1700 paa dansk opstilles følgende psykiatriske system:

Vanvittighed.	Galenskab.	Afsindighed.
	|	
| Tungsindighed.	Raseri. |	

[1] Jfr. gammelnorsk *ærr* og *ørvita*.

[2] Jfr. tysk: bei Sinnen und Verstand.

Uagtet lovbogen maa siges at have opfyldt alle rimelige krav til klarhed og nøiagtighed, vedblev ikke destomindre distinktionen mellem vanvittighed, galenskab og afsindighed at staa uklar for den juridiske og medicinske almenhed.

Hurtigkarl[1] giver saaledes en i ethvert fald uklar definition af »galen« og »vanvittig«, og fra December 1798 har man en kancelliskrivelse, der fortolker udtrykkene »vanvittig«, »galen« og »afsindig« urigtigt, uagtet den amtmand, som havde foranlediget skrivelsen, synes at have forstaaet dem rigtigt.

Fra det 19de aarhundrede har man ogsaa flere uklare og urigtige definitioner.

Naturligvis var det særlig distinktionen mellem vanvittighed og afsindighed, som ikke kunde fastholdes.

Med udformningen af et psykiatrisk system var der vistnok ikke vundet nogen afgjørende seir for psykiatrien i dens kamp mod almenhedens fordomme; men adskilligt var dog vundet, thi større klarhed giver altid større respekt.

Imidlertid førtes kampen mellem den religiøs-mystiske og den naturvidenskabelige opfatning af furor gjennem hele det 16de og 17de aarhundrede; men ved overgangen til det næste seculum stilnede den noget af, idet man fra begge sider accepterede et kompromis, der anerkjendte to forskjellige slags furor. Den ene sort skyldtes onde aanders indvirkning, den anden var en sygdom. Den førstnævnte skulde man benævne possessio eller besættelse, den sidstnævnte mania eller galenskab.

Dette kompromis, Empedokles's gamle idé, der havde vundet Platons og Aretaios's tilslutning, blev forsvaret blandt andre af professor i medicin ved Leipzigeruniversitetet Ettmüller (1644—83); og det norske kirkeritual af 25de Juli 1685 giver et ret mærkeligt exempel paa dette standpunkts gjennemførelse i det praktiske liv, idet det art. 3 paabyder, at presterne, »i nogle Medicorum Overværelse« skal examinere de anfægtede.

Lægerne fik efterhaanden overtaget, og dette blev i det følgende aarhundrede overalt i den europæiske civiliserede verden stadig stærkere, indtil endelig den religiøs-mystiske opfatning af furor tilføiedes banesaar omkring overgangen mellem det 18de og 19de aarhundrede; og den tertiære periode gik til ende.

[1] Danske og norske Privatrets første Grunde, d. 1 kap. 1 § 8.

ANDET KAPITEL.

Den psykiatriske systematiks udvikling fra aar 1800 til vor tid.

Vi har i det foregaaende kapitel søgt at redegjøre for udvikligen af de psykologiske og psykiatriske forestillinger og begreber fra den ældste tid til slutningen af det 18de aarhundrede; og vi skal nu forsøge at tegne en skitse af den psykiatriske systematiks udvikling fra det sidstnævnte tidspunkt ned til vor tid.

Det ligger imidlertid helt udenfor denne bogs plan at give en mere indgaaende redegjørelse for den kliniske psykiatris fremskridt i dette tidsrum, da vor opgave alene er den at skrive en fremstilling af den norske sindssygeret. Vi vil derfor kun medtage, hvad der synes os paakrævet til forstaaelsen af denne rets historiske udvikling; og vi har fundet det hensigtsmæssigt at gruppere vort stof i tre afsnit, af hvilke det første omfatter tiden til omkring 1860, det andet den følgende periode til omtrent 1900 og den tredje det sidste tiaar.

Til slutning skal vi kortelig omhandle retspsykiatriens og sindssygerettens stilling til den klinisk-psykiatriske diagnose og klassifikation.

I. (1800—1860).

Det 18de aarhundrede var oplysningens tidsalder, rig paa brændende iver for at forbedre menneskenes kaar. Det videnskabelige liv tog i det hele et mægtigt opsving, ikke mindst paa det naturvidenskabelige omraade. Den empiriske psykologi, som var grundlagt af Hobbes (1588—1679), Locke (1632—1704) og Leibniz (1646—1716), blev videre udviklet af Berkeley (1685—1753), Hume (1711—1776), Lamettrtie (1709—1751) og Condillac (1715—1780) og øvede stor indflydelse paa hele den medicinske tænkning og naturligvis i særlig grad paa den psykiatriske[1].

Aarhundredet var de medicinske systemers glanstid, og under diskussionen om disses mange mere og mindre vilde hypotheser blev ogsaa psykiatriske emner dragne ind.

[1] Se Windelband: Lehrbuch der Geschichte der Philosophie (1903) s. 359.

Stahl (1660—1734), medicinsk professor i Halle og kjendt som phlogistontheoriens fader, var en naturfilosofisk grubler, der spekulerede over organismens underbare harmoni. Han lod sjælen bygge op legemet, fjerne al skade fra dette og hindre forraadnelsen. Sindssygdommene skyldtes forstyrrelser i denne harmoni. Den bekjendte hollandske læge Boerhave (1668—1738), Hippokrates' og Sydenhams beundrer, udarbeidede ligeledes et medicinsk system, som ogsaa omfattede sindssygdommene. Han ansaa efter de klassiske forbilleder melankolien som et forstadium til manien, og han er den første, som tydeligt omtaler stuporøse tilstande[1].

Omkring aarhundredets midte tog Engelskmændene den psykiatriske ledelse. Cullen (1710—1790), medicinsk professor i Glasgow, udgav 1774 sit verk »First lines of Practice of Physic«, i hvilket han opstiller et system, hvis grundidé er den, at nervesystemet er kilden til alt liv, og at alle sygdomme udgaar fra dette system. Crichton sluttede sig til Cullen og hævdede, at nevroserne skyldtes en funktionsforstyrrelse i karsystemet. Omtrent samtidig virkede den praktiske kliniker Perfect, der har udgivet en samling psykiatriske sygehistorier.

I Tyskland bearbeidede Platner (1744—1818), professor i Leipzig, den theoretiske, særlig den retsmedicinske psykiatri; medens Langermann (1768—1832) tog sig af den therapeutiske reform.

I Frankrige udgav Lory i 1765 et stort verk »De melancholia et morbis melancholicis«.

De nationale sprog havde endnu ikke faaet et udtryk svarende til det latinske insanus; men fransk havde allerede længe havt et tilløb hertil.

Guldalderlatin har ordene alieno, alienus, alienatio og det afledede udtryk *alienatio mentis* (der betyder sindsabnormitet), hvilket var optaget i ældre fransk i formen *aliénation mentale*. Ældre fransk havde ogsaa optaget det latinske dementia i formen *démence*; og dette ord var allerede længe brugt af ledende jurister i samme betydning som det latinske insania[2], da det i denne betydning i 1810 blev optaget i Code pénal, medens Code civil beholdt de gamle gruppebetegnelser *imbécillité*, *fureur* og *démence*. Lægerne brugte derimod almindeligvis udtrykket *aliénation mentale*, og dette blev optaget som fællesbetegnelse i loven af 30te Juni 1838[3].

Pinel brugte ogsaa dette udtryk som fællesbetegnelse for samtlige sindssygdomme[4].

[1] Leidesdorf gjør opmærksom paa, at han ansaa den sorte galde som melankoliens aarsag.

[2] Se Pothier: Traité de la procédure criminelle 142 (Oeuvres par Buguet. B. 10 s. 473).

[3] Se Code pénal § 64 og Code civil § 489. Jfr. Demolombe: Cours de Code civil. B. 8. s. 529.

[4] Se Pinel: Traité médico-philosophique sur l'aliénation mentale. 2den udg. 1809, Troisième section s. 128. (Første udgave udkom i aar IX).

Philippe Pinel (1745—1826) studerede som ung theologi og ernærede sig som mathematiklærer. I 1772 blev han dr. medicinæ. Han var paavirket af den empiriske psykologi, navnlig saaledes som denne var udformet af Condillac, og var vel kjendt med den engelse psykiatri. Han oversatte Cullens First lines og citerer Crichton.

Pinel opstiller 4 former af *aliénation mentale*, nemlig *manie, melancholie, démence* og *idiotisme*, og den første af disse inddeler han i to underformer, nemlig *la manie avec délire*[1] og *la manie sans délire*. Under manien henfører han de tilfælde, hvor stemningen gjennem længere tid holder sig vexlende, som oftest forhøiet, og som, vedvarende eller periodisk, er ledsaget af uro og, hvis det er en manie avec délire, tillige af forvirring. Deliret staar i samklang med stemningen. Under melankoli indordner han de akute eller subkroniske tilfælde, under hvilke stemningen stadig er nedtrykt og der indfinder sig angst og selvbebreidelser og, i tilfælde, i samklang hermed staaende sansebedrag.

Til démence henregner han de tilfælde, hvor der indtræder en fremtrædende svaghed af dømmekraften[2] og viljen, saaledes at der fremkommer en lignende tilstand som ved alderdomssløvhed[3]. Under idiotisme henfører han de tilfælde, hvor den syges hele forestillingsliv kun bevæger sig indenfor en ganske snever kreds og hans personlighed er tilintetgjort[4].

Melankoli kan gaa over til mani (dégénérer en manie), og denne kan videre udvikle sig til démence og idiotisme. Men enhver enkelt af disse

[1] Af latin *deliro*, som er afledet af *de* og *lira*, fure (plovfure). Den indoeuropæiske rod er antagelig *leis*, jfr. gotisk *laists* og tysk *Geleise*. Deliro betyder saaledes egentlig „er afsporet", men har allerede i guldalderlatin betydningen „er sanseslos, bevidsthedsomtaaget".

[2] „Une débilité particulière des opérations de l'entendement".

[3] „Qui prend tous caractères d'une rêvasserie sénile".

[4] Denne brug af ordet idiotisme er meget uheldig og har afstedkommet en stor uklarhed. Det græske adjektiv *ἴδιος* betyder „vedrørende den enkelte, særegen, privat (i modsætning til offentlig)". Heraf er afledet en række ord som f. ex. *ἰδιώμα*, eiendommelighed, og *ἰδιώτης*, der egentlig betyder „privatmand", men som ogsaa bruges om den, der tilhører den lavere folkeklasse og derfor ikke kan opnaa rang eller embede (jfr. plebeier i modsætning til patricier). Heraf afledes betydningen: den der er uden indflydelse eller magt, i modsætning til *δυνατός*, den formaaende eller mægtige; og ordet anvendes f. ex. om den menige soldat i modsætning til officeren (jfr. dansk: den gemene mand). Platon anvender *ἰδιώτης* i betydning af „et uvidende eller udannet menneske", og allerede i klassisk græsk bruges dette ord ofte despektivt. I guldalderlatin er det optaget i formen *idiota* og bruges despektivt om en uvidende person. Af *ἰδιώτης* er videre afledet *ἰδιωτισμός*, hvoraf latin *idiotismus*.

Fra latin er disse ord overførte til de moderne sprog. Sproghistorien viser altsaa, at man med ordet idiot oprindelig har betegnet et individ, som fra sin fødsel bar paa en svaghed eller mindreværdighed, og idiotisme (i den her omhandlede betydning) bør ogsaa kun bruges som enstydig med græsk *ἠλιθιότης* eller latin fatuitas (mente captio). At tale om en idiotia acquisita (erhvervet idioti) er sprogligt ukorrekt og leder til begrebsforvirring. Vi kommer i det følgende ved flere leiligheder tilbage til denne sag.

tilstande kan ogsaa indtræde primært, det vil sige hos et individ, som ikke tidligere har lidt under nogen aliénation mentale.

Idiotisme er som regel medfødt og optræder senere i livet kun yderst sjælden primært. Démence er derimod som regel en sekundær tilstand, det vil sige, den er resultatet af en uhelbredet mani.

Pinels elev og efterfølger Esquirol (1772—1840) opretholdt i det væsentligste sin lærers klassifikation af sindssygdommene paa grundlag af de psykiske symptomkomplexer, men han foretog dog flere vigtige forbedringer. Han sondrer skarpt og rigtigt mellem l'idiotie[1] og la démence[1]. »La démence et l'idiotie diffèrent essentiellement«. Den demente er en rig, som er bleven fattig, men idioten har altid været fattig.

Esquirol opfatter imidlertid, ligesom Hippokratikerne, ikke idiotien som en sygdom, men som en udviklingsanomali eller en slags misdannelse. Sygdom forudsætter efter Esquirol en forandring i et forhen friskt menneskes tilstand, og sindssygdommene er lidelser, der indtræder efter puberteten[2].

Idioti er derimod det samme som imbecillitet[3]. Esquirol bemerker herom: »L'idiotie n'est pas une maladie, c'est un état, dans lequel les facultés intellectuelles ne sont jamais manifestées«[4].

Kretinismen er en i visse fjeldlande endemisk forekommende form af idioti.

Den tilstand, som Pinel havde opfattet som en primær idiotisme opstaaet hos et forhen friskt menneske, henførte derfor Esquirol til démence. Denne tilstand, der indtræder akut, og som han derfor betegnede som primær akut dements, karakteriserer sig navnlig ved patientens mangel paa spontanitet, og den kan udvikle sig saa langt, at dens symptomkomplex bliver det samme som idiotiens.

Esquirol opretholdt tildels den gamle opfatning af melankolien som et forstadium til eller en abortiv form af mani, en anskuelse, som førte ham til at anse en melankoli, der ikke gik over til mani, som en partiel sindssygdom.

Han beskrev dog alligevel melankolien, eller som han foretrak at benævne den, »lypemani«[5] som en af de 4 sindssygdomme (lypemanie, monomanie, manie og démence).

[1] Da ordet „idiotisme" ogsaa var almindelig kjendt og brugt i betydningen „særegenhed", f. ex. sproglig særegenhed, foreslog Esquirol til psykiatrisk brug at ombytte det med „idiotie".

[2] Herom mere nedenfor.

[3] „Maladies mentales" I s. 22.

[4] „Maladies mentales" II s. 284 f.

[5] Af λύπη, sorg.

Den af PINEL beskrevne mania sine delirio opfattede han som en tilstand, der stod nærmere melankoli, end mani; men da den adskilte sig meget fra den typiske melankoli, opstillede han den som en egen form, som han benævnte som »monomanie«[1], og hvoraf han beskrev flere former, blandt hvilke en »monomanie intellectuelle«.

ESQUIROL skjelner mellem to slags sansebedrag, nemlig hallucinationer[2] og illusioner[3]; de første er sanseindtryk, der ikke er fremkaldt ved en umiddelbart forudgaaende paavirkning af vedkommende sanseorgan, de sidste er urigtige fortolkninger af en umiddelbart forudgaaende paavirkning af et eller flere sanseorganer[4].

Forløbet af de fleste sindssygdomme kan efter ESQUIROL schematisk opstilles saaledes: Stemningsforandringer og sansebedragene er de første symptomer, vrangforestillingerne indtræder først senere. Disse er nemlig enten fremkaldte af sansebedragene, f. ex. derved at en stemme indgiver den syge forestillingen, eller de er resultat af forsøg paa at forklare stemningsforandringen; med andre ord, vrangforestillingerne er altid sekundære. Vender sygdommen sig mod helbredelse, da svinder sansebedragene og med dem vrangforestillingerne; indtræder derimod ikke den lykkelige vending, da kommer sløvheden. Vistnok forsvinder ogsaa i dette tilfælde hyppig sansebedragene; men vrangforestillingerne bliver staaende; i den første tid er de af vexlende indhold, senere bliver kun nogle faa faste tilbage, der som nunataker rager op over den psykiske ismark.

I sit store verk: »Des maladies mentales — —«[5] af 1838 betegner ESQUIROL sindssygdom som maladie mentale.

Esquirols elev BAYLE (1799—1858) offentliggjorde i 1826 et arbeide over hjernesygdommene, hvori lærtes, at den til grund for sindssygdommene liggende hjernelidelse var en kronisk betændelse i hinderne. De forskjellige stadier af arachnitis fremkaldte forskjellige psykiske symptomer, der altsaa afhang af betændelsens udvikling. *Paralysis generalis* skyldtes en kronisk meningit, der foraarsagede baade lammelserne og de psykiske symptomer. Denne sygdom, der neppe forekom i Europa i Oldtiden og Middelalderen, blev først i 1798 omtalt af Engelskmanden HASLAM (1764—1844) og 1805 nærmere beskreven af ESQUIROL; men først BAYLE lærte os at forstaa sammenhængen mellem paralysens psykiske og somatiske,

[1] Af *μόνος* og *μανία*.

[2] Optaget fra latin *hallucinatio (alucinatio)* af verbet *alucinor*, taler forvirret, vrøvler. Jfr. græsk *ἀλύω* „er ude af sig selv paa grund af sorg eller glæde, er urolig eller bestyrtet".

[3] Af latin *illudo*, driver spot.

[4] Man ser et lagen og tror, at det er et spøgelse.

[5] Dette verk er for en væsentlig del en samling af hans ældre arbeider.

navnlig motoriske, symptomer. De samme anskuelser hævdedes ogsaa omtrent samtidig af CALMEIL.

En anden af Esquirols elever GEORGET (1795—1828) gjorde den af Esquirol som akut dements beskrevne tilstand til gjenstand for nærmere undersøgelse. Han mente, at sygdommen karakteriserede sig ved en suspension af de psykiske funktioner, stemninger og instinkter, til forskjel fra dementsen, hvor disse var endelig ødelagte, og gav den derfor i 1820 navnet stupidité[1]; men i 1843 viste BAILLARGER, at det hos de fleste stupide kun var tilsyneladende, at stemningen var ophævet; tvertimod fandt man ved nøiere undersøgelse en stærk hemning med dyb depression. Denne tilstand maatte derfor udsondres fra stupiditeten som en egen sygdomsform; og den blev senere givet navnet *Melancholia cum stupore* (mélancolie avec stupeur).

I 1835 havde Engelskmanden PRICHARD (1786—1848) vist, at der blandt de tilfælde, som Pinel havde beskrevet under navnet mania sine delirio, fandtes flere, hvor de syge ikke led under nogen fremtrædende intelligentssvækkelse, men hvor de handlede forkjert paa grund af en mangel ved deres følelsesliv eller med andre ord paa grund af moralsk anæsthesi, og denne gruppe foreslog han at betegne med navnet moral-insanity.

Læren om de partielle sindssygdomme eller monomanierne udvikledes imidlertid videre i Frankrige. Særlig bragte Esquirols landsmand og samtidige kollega MARC (1771—1841) læren til fuld blomstring i sin store retspsykiatriske haandbog, der udkom i 1840 omtrent samtidig med dens forfatters død.

Ifølge denne lære skulde der forekomme sindssygdomme, som alene havde et eneste karakteristisk symptom, nemlig en uimodstaaelig trang til at foretage visse, oftest forbryderske handlinger; og enhver af disse »sygdomme« fik sit eget navn. En, som bestod i en uimodstaaelig trang til brandstiftelse, kaldtes *pyromani* og en anden, der bestod i en ligesaa uimodstaaelig trang til at stjæle, *kleptomani*; og paa samme maade fik man en hel række »sygdomme« *homicidomani*, *infanticidomani* o. s. v.

[1] Af det latinske *stupiditas*, afledet af *stupidus*, sansesløs, dum. Hører sammen med subst. *stupor*, sansesløshed og verb. *stupeo*, slaar, slaar isvime. (Jfr. græsk *τύπτω*, slaar, prygler). Antag. indoeurop. rod *stup* med betydning „slaa". I ordet stupor ligger altsaa betydningen særlig suspension af de psykiske funktioner: instinkt og stemning. Stupor er af psykiaterne i den nyere tid brugt i en dobbeltbetydning omfattende baade suspension og endelig ophævelse af vedkommende funktioner. Denne sprogforvirring vilde undgaaes ved at bruge et andet ord som betegnelse for den tilstand, under hvilken vedkommende psykiske funktioner er endelig ophævede (sløvhed). Man kunde hertil bruge f. ex. det latinske ord *torpor* (af *torpeo*, er sansesløs, sløv, stiv), der er af samme stamme som norskt *starva*, bemøie sig (jfr. *avstarvad*, afgaaet ved døden), tysk *sterben*, dø, engelsk *starve*, lide nød, sulte ihjel, græsk *στέρφος*, haardhed, fasthed, stramhed. Antag. indoeurop. rod *sterp* (*sterbh*).

Denne eiendommelige theoris opstaaen er af stor interesse; og naar man fra vor tids standpunkt kaster blikket tilbage paa datidens psykiatriske stilling, er det ikke vanskeligt at forstaa, hvorledes den kunde opkomme. Vi skal forsøge et saadant tilbageblik, som giver leilighed til værdifuld lærdom, idet den historiske erfaring paa den ene side vil bidrage til at klare visse blandt ikke-psykiatere udbredte misforstaaelser og til den anden anden side give psykiaterne selv en gavnlig paamindelse.

Forklaringen til, at en saadan lære kunde opkomme, ligger efter vor mening først og fremst i den omstændighed, at den psykiatriske undersøgelse ikke blev udført med den tilstrækkelige nøiagtighed og nøgternhed (hvilket tildels var bevirket derved, at psykiaterne først fik se patienterne, efter at sindssygdomsanfaldene var overstaaede); men en medvirkende grund til denne læres opstaaen var utvilsomt lægernes tilbøielighed til at gaa udenfor sit kompetenceomraade og istedetfor at foretage medicinsk undersøgelse at indlade sig paa metafysisk spekulation[1] over forholdet mellem patientens sindstilstand og den begaaede brøde.

Vi skal i form af exempler søge at forklare sammenhængen.

En svanger pige blev angreben af melankoli. Tanken paa den forestaaende fødsel udviklede sig til en tvangsforestilling, om hvilken hendes hallucinationer dreiede sig, og som gav hendes vrangforestillinger sit indhold. Kort efter fødselen dræbte hun barnet; den psykiske spænding gav sig, og under barselsengen fik hun ro. Psykiateren paaviste indet andet abnormt end pigens paastand om, at hun havde begaaet sin brøde dreven af en indre uimodstaaelig magt. Hendes ligefremme bekjendelse, aabenbare anger og hendes omgivelsers gode attester gav hendes fortælling troværdighed. Omgivelserne havde ikke været opmærksomme paa den tidligere melankoli, og den psykiatriske examination var ikke nøiagtig nok til at paavise den.

Tilfældet beskreves som en infanticidomani.

Eller for at tage et andet exempel.

En fornem dame besøgte i udstillingstiden et stort magazin, og medens hun i trængselen troede sig ubemærket, stjal hun en gjenstand, hun godt kunde undvære. Hun gjentog forsøget, og det lykkedes baade anden og tredje gang. Hun nyttiggjorde sig ikke de stjaalne gjenstande, og dog gjentog hun tyveriet. Hun troede, at det ogsaa denne gang var gaaet ubemærket hen; men kort efter kom der bud fra kjøbmanden med anmodning om at faa penge eller den »i distraktion borttagne« gjenstand tilbage.

Familjen vilde ikke have skandale, og kjøbmanden fik penge.

[1] I disse spekulationer spiller stadig ind mere eller mindre uklare idéer om en primær lidelse af en egen viljesfære.

Baade denne kjøbmand og mange af hans kolleger fik adskillige lignende kunder; man opsatte endog en navnfortegnelse over dem; og snart var denne listes navne forretningens bedste kunder; jo mere man blev »bestjaalen«, desto mere tilfreds var man.

Men en dag fik kjøbmanden ikke sine penge, og sagen blev anmeldt til politiet.

At en fornem dame, der tidligere havde været anseet som hæderlig, kunde gjøre sig til tyv, det var almenheden en gaade. Den tilkaldte læge var en i sit fag anseet mand, men ingen erfaren kriminalist, og hans metafysiske interesse bragte ham til med iver at kaste sig over spørgsmaalet om forholdet mellem hans patients sjælstilstand og brøde. Han paaviste ingen anden psykisk abnormitet end hendes forklaring om, at hun ikke havde kunnet modstaa fristelsen; og han beskrev sit tilfælde som *kleptomani*.

Dersom lægen havde undersøgt nøiagtigt baade sin patient og de andre i samme sociale stilling, som havde begaaet lignende tyverier, vilde han neppe have fundet synderlig lighed mellem deres personligheder.

Nogle af dem var imbecille moral-insane personer eller sløvede mennesker, der stjal i haabet om at undgaa opdagelse eller i værste fald at slippe fra det uden offentlig skandale og straf. Andre var sexuelt abnorme individer, som stjal, da de ikke paa anden maade kunde forskaffe sig de gjenstande, for hvilke de havde behov. Atter andre var sindssyge med storhedsideer, som troede, at de eiede al verden. Videre var der en del hysterikere, epileptikere og alkohol-epileptikere, der under sine somnambuloide paroxysmer begik tyverier, som de efter opvaagning ganske havde glemt, samt nevrasthenikere med »samlerdrift«, som begjæret om et zirat for »samlingen« tvang ud over lovens grænser. Kanske der blandt tyvene ogsaa var et stakkels deprimeret individ, der stjal i haabet om at blive opdaget og straffet; og utvilsomt var der en del sindssyge og ikke-sindssyge, hvis motiv til brøden ikke lod sig opklare.

Men at lave en enhed af alle disse tilstande, der ikke hører sammen, fordi det kan godtgjøres, at en del mennesker, der lider under en af dem, begaar tyveri, er ikke videnskabelig ordning, men en slags indrettelse af videnskabelige pulterkammere.

Monomanilæren fandt kun i et kort tidsrum almindelig anerkjendelse i den psykiatriske verden; i 1854 bekjæmpedes den af den ældre Falret (1794—1870) med stor styrke og virkning i en afhandling: »De la non-coexistence de la monomanie«; og i Tyskland mødte den til samme tid en kraftig opposition. I 1860 udgav Willers Jessen (1823—1912) en større afhandling »Die Brandstiftungen«, i hvilken han paa en grundig og overbevisende maaade paaviser det uholdbare i antagelsen af en pyromani.

Det var vel fortjent, at monomanilæren bragte psykiatrien i miskredit først og fremst i juridiske kredse og dernæst hos hele den tænkende almenhed; men ogsaa denne lære indeholdt et korn af sandhed og har gjort sit til den videnskabelige sandheds erkjendelse. Monomanilæren bidrog nemlig til at fæste opmærksomheden paa de hos sindssyge og andre psykopathiske individer ikke sjælden forekomne tvangsforestillinger og tvangshandlinger, hvilke navnlig i retspsykiatrisk henseende er af meget stor betydenhed.

Under Napoleonskrigene indtraadte der i Tyskland en religiøs vækkelsesperiode; og samtidig øvede de store filosofer Kant (1724—1804), Hegel (1770—1831), Schelling (1775—1854) og Lotze (1817—1881) m. fl. en mægtig indflydelse paa det hele aandsliv og derigjennem naturligvis ogsaa paa medicinen[1]. Det psykiatriske studium kom (navnlig ved Reils (1759—1813) indflydelse) under stærk naturfilosofisk og metafysisk-spekulativ paavirkning, og denne indflydelse ledede en psykiatrisk retning tilbage henimod Middelalderens religiøs-mystiske opfatning af sindssygdommens ætiologi. Den fornemste repræsentant for denne reaktion var Heinroth (1773—1843), professor i Leipzig. — Han lærte, at sjælen vel var modtagelig for pirring, men alligevel i besiddelse af evne til fri selvbestemmelse. Legemet er kun sjælens organ eller verktøi. — Alle menneskets sygdomme, og saaledes ogsaa sindssygdommene, skyldes synden. Sjælen er i besiddelse af tre forskjellige slags bevidstheder, nemlig »Welt-«, »Selbst-« og »Gottesbewusstsein«, og dersom der bestaar et normalt indbyrdes forhold mellem disse »bevidstheder«, da er vedkommende menneske friskt, hvis ikke, falder det i forskjellige sygdomme, og i tilfælde kan det ogsaa blive angrebet af sindssygdom. Heinroth opstiller ogsaa ud fra disse anskuelser en egen klassifikation af sindssygdommene.

Den metafysiske opfattelse blev ogsaa repræsenteret af flere andre psykiatere, blandt hvilke skal nævnes Ideler (1795—1860), professor i Berlin; men den mødte ogsaa fra første stund kraftig opposition.

Navnlig leverede Nasse (1778—1851), professor i Halle og senere i Bonn, et dygtigt og indgaaende arbeide til forsvar for den naturvidenskabelige opfatning af sindssygdommene og deres ætiologi; og i denne sin kamp fik han en meget værdifuld støtte af Jacobi (1775—1858), direktør for den af ham anlagte sindssygeanstalt Siegburg ved Düsseldorf, som lærte, at alle

[1] Se Faye: Om naturfilosofien og dens forhold til medicinen i det 19de aarhundrede (Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 15 (1900) s. 349).

sindssygdomme er symptomkomplexer fremkaldte ved forskjellige somatiske sygdomme, hvilke dog ingenlunde altid rammer hjernen[1].

Den naturvidenskabelige retning havde ogsaa fremragende repræsentanter i P. Jessen (1793—1875), professor i Kiel og direktør for den af ham anlagte private sindssygeanstalt Hornheim, samt Flemning (1799—1880), som havde anlagt og bestyrede sindssygeanstalten Sachsenberg ved Schwerin.

De tyske psykiatere af den naturvidenskabelige retning havde imidlertid en betydelig vanskelighed at overvinde derved, at det høityske sprog var fattigt paa udtryk, som for psykiatrien var anvendelige som tekniske betegnelser. — Som fællesbetegnelse havde man et meget godt ord i »Geisteskrankheit«, men for grupperne manglede man passende udtryk. Det ord, der har samme betydning som det latinske »furor«, nemlig Wuth, kunde paa grund af betydningsudviklingen ikke godt anvendes som teknisk udtryk, og det ord, som svarer til danske »Galskab«[2], var tabt. Dette tab var vistnok delvis erstattet ved ordet »Raserei«, men ogsaa kun delvis, da dette udtryk ikke omfatter melankolien. Meget værre var dog mangelen af et ord svarende til det latinske »dementia«, fransk »démence« og dansk »Afsindighed«. »Wahnsinn« kunde ikke give erstatning, for det første fordi dette ord var opkommen ved en forvexling af Wan og Wahn (hvilket netop var den forvexling, som skulde undgaaes), og for det andet fordi det i den nyere tid var taget i brug som betegnelse for en maniakal tilstand og følgelig ikke længer uden tvetydighed kunne bruges i betydningen dementia[3]. — Desværre traf man det uheldigst mulige valg, idet man til gjengivelse af dementia optog ordet Blödsinn. — Dette ord var tidligere, og med bedre ret, brugt i samme betydning som det latinske »fatuitas«, det franske »imbécillité« (idiotie) og det danske »Vanvittighed«; og denne betydning blev fremdeles opretholdt. Derved fik ordet Blödsinn en dobbelt betydning, og det blev saaledes nødvendigt at skjelne mellem »angeborner Blödsinn« (idioti) og »erworbener Blödsinn« (dements); men hermed var man kommen midt op i den begrebsforvirring, fra hvilken Esquirol havde reddet den franske psykiatri ved at forbeholde ordet idioti for den medfødte tilstand.

Den uheldige tyske sprogbrug førte naturlig derhen, at den tyske klassifikation blev endnu mere udpræget symptomatisk end den franske; thi sondringen mellem den medfødte og den erhvervede sindslidelse havde draget en vigtig grænse mellem tilstande, hvis symptomkomplexer kan være ganske ligeartede, og naar denne grænselinje blev opgiven, havde

[1] Denne idé er forovrigt gammel.

[2] Jfr. nedertysk *vergalstert*.

[3] I denne betydning blev dog ordet fremdeles hyppig anvendt. Herom mere nedenfor.

man intet andet grundlag for en klassifikation end symptomatiske forskjelligheder.

Det var derfor ganske naturligt, at tyske psykiatere kom ind paa den tanke, at al klassifikation af sindssygdommene burde opgives.

Zeller (1804—1877), direktør for sindssygeanstalten Winnenthal i Württemberg fremsatte i 1840 den mening, at de forskjellige sindssygdomme kun er stadier af en og samme sygdom, som, kontinuerlig eller med remissioner og intermissioner, kan føre helt til en fuldstændig ødelæggelse af personligheden.

Retspsykiateren Heinrich Neumann (1814—1884), professor i Breslau, gik endnu videre og forkastede i 1859 enhver klassifikation af sindssygdommene[1]; og til denne anskuelse sluttede ogsaa Flemning sig. Flemning mente dog, at man kunde skjelne mellem to hovedformer af sindssygdomme; i den ene rammedes tidligst stemningslivet (Gefühlsleben) og først senere erkjendelsesevnen, i den anden var rækkefølgen omvendt; men mellem begge disse grupper fandtes der overgange[2].

I Tyskland var modsætningen mellem den religiøs-mystiske og den naturvidenskabelige opfattelse af sindssygdommenes ætiologi skarpere end andetsteds; og psykiaterne indtog derfor i almindelighed enten det Heinrothske standpunkt, eller de frakjendte de psykiske indvirkninger enhver betydenhed som aarsag til sindssygdom. De franske psykiatere tillagde derimod gjennemgaaende de psykiske traumer megen vægt uden derfor at slutte sig til Heinroths betragtning; og denne synsmaade havde ogsaa i belgieren Guislain (1797—1860), professor i Gent, en fremragende talsmand[3].

Samtidig med at Guislain reformerede det belgiske sindssygevæsen, reorganiserede Schroeder van der Kolk (1797—1862), professor i Utrecht, det hollandske. Denne psykiater øvede stor indflydelse langt udenfor sit fædrelands grænser, ikke blot som organisator og praktisk sindssygelæge, men i endnu høiere grad som videnskabsmand. Hans indflydelse paa den norske psykiatris udvikling i de grundlæggende aar omkring midten af forrige aarhundrede var en bestemmende, og vi finder det derfor paakrævet paa dette sted i korte drag at skitsere hans lære. Den gamle hypothese, at furorsymptomer i nogle tilfælde skyldes besættelse, i andre sygdom, gik endnu igjen i forskjellige afsvækkede former; og den Heinroth-Idelerske lære havde stærke tilknytninger til den. Den mening, at sindssygdom kan fremkaldes ved lidelser i andre organer end hjernen (navnlig i underlivs-

[1] Se hans „Lehrbuch der Psychiatrie" § 247 s. 167.
[2] Flemning: Pathologie und Therapie der Psychosen s. 43—99.
[3] Se hans fremstilling i hans „Leçons orales".

organerne), var ogsaa allerede hævdet af den antike psykiatri, og denne læres magt virkede helt ned i det 19de aarhundrede. For den naturvidenskabelige opfattelse maatte det da naturligvis være en hovedopgave at paavise, hvilke sygdomme frembragte de psykiske symptomer, og, som bemærket, hævdede JACOBI, at disse symptomer ikke altid skyldes en hjernesygdom.

SCHROEDER VAN DER KOLK lærte, at man maatte holde skarpt ud fra hinanden hjernefunktionerne og et høiere princip, nemlig en selvstændig sjæl[1].

Sjælen er vistnok paa det nøieste knyttet til hjernen, som er bevidsthedensorgan, og modtager gjennem denne sine indtryk; men paa den anden side kan den ogsaa som selvstændig villende sætte hjernen i aktion og derved fremkalde villede forestillinger og handlinger. Hjernen er dog ikke alene modtagelig for paavirkning af sjælen, men ogsaa for pirringer, som ikke udgaar fra denne (f. ex. forskjellige sygdomme); og ogsaa ved saadanne pirringer kan fremkaldes forestillinger og handlinger; men disse er ikke — saaledes som de af sjælen fremkaldte — villede, men ufrivillige.

Det er disse sygelige og derfor ufrivillige hjernefunktioners aarsag, symptomer og forløb, som er den psykiatriske videnskabs gjenstand[2].

SCHROEDER VAN DER KOLK antog, at sindssygdommene dels skyldes en primær lidelse af hjernen, dels er foraarsagede af en oprindelig grundlidelse i et andet organsystem (navnlig underlivs-, bryst- eller kjønsorganerne), som fremkalder en sekundær lidelse af hjernen.

Paa denne opfatning grundede han sin klassifikation, idet han inddelte sindssygdommene i to hovedgrupper, nemlig de idiopathiske, hvor hjernen lider primært (og hvor derfor sindssygdommen ikke staar i afhængighedsforhold til nogen lidelse udenfor hjernen), og de sympathiske, hvor den først lider sekundært, og hvor derfor sindssygdommens indtræden og forløb beror paa den extracerebrale grundlidelses udvikling.

Den idiopathiske (primære) hjernesygdom ytrer sig ved expansive symptomer og betegnes »mania idiopathica«. Den kan optræde i en akut[3] og i en kronisk form[4], og i denne sidste kan en enkelt forestilling blive overværdig og beherske det hele sygdomsbillede (monomania). Den sympathiske (sekundære) hjernesygdom tilkjendegiver sig ved depressive symptomer og benævnes »mania eller melancholia sympathica«. — Denne sygdom kan optræde i flere forskjellige former, eftersom det ene eller andet extra-

[1] SCHROEDER VAN DER KOLK: Seele und Leib, 6 Vorträge (1865).

[2] SCHROEDER VAN DER KOLK: Die Pathologie und Therapie der Geisteskrankheiten auf anatomisch-physiologischer Grundlage (1865).

[3] Tobsucht.

[4] Wahnsinn.

cerebrale organsystem er angrebet (mania puerperalis, melancholia religiosa o. s. v.). — Der beskrives ogsaa en intermitterende mani og melankoli.

Dementsen er en invaliditetstilstand efter en mani eller melankoli, men idiotien er en medfødt udviklingshemning.

Efter hele SCHROEDER VAN DER KOLKS lære blev der liden plads for arv eller andre disponerende aarsager til sindssygdom. Her skal kun bemærkes, at han lagde megen vægt paa onani som aarsag til melankoli.

Uagtet det Esquirolske schema (idiotia, melancholia, monomania, mania og dementia) ikke passede med hans klassifikation, anbefalede dog SCHROEDER VAN DER KOLK at opretholde dette som en praktisk oversigtsinddeling.

SCHROEDER VAN DER KOLK sluttede sig til BAYLES lære om meningitis og encephalitis som sindssygdommenes pathologisk anatomiske grundlag og mente, at den idiopathiske mani skyldes en meningit og i tilfælde encephalit i de frontale partier, medens melankolien beror paa en lidelse i de mellemste og bagerste dele af hjernebarken. Ved dements fandt han atrofi af gyri og ved epilepsi en hyperæmi af medulla oblongata.

Psykiatrien blev i almindelighed opfattet som en del af indre-medicinen og ved universiteterne foredraget af lærere i intern pathologi. Ved Kristiania universitet holdt allerede den første lærer i indre-medicin, professor SØRENSEN (1774—1857), nogle forøvrigt ganske kortfattede forelæsninger over psykiatri[1], i hvilke opstilles en firedeling, nemlig melancholia, moria[2], mania og fatuitas. Som fællesbetegnelse anvendes morbi mentales (sindssygdomme). SØRENSENS efterfølger fra 1841, CONRADI (1809—1868), læste derimod ikke over psykiatri[3].

Ingen nordmand havde dog deltaget i den psykiatriske diskussion, før HOLST (1791—1871) efter et ophold i Frankrige, Tyskland og England i 1819 bragte den Esquirolske psykiatri til Norge.

HOLST benyttede ordet »Sindssvaghed« som fællesbetegnelse og inddelte efter Esquirol de »sindssvage« (sindssyge) i 4 grupper, nemlig maniaci, melancholici, dementes og idiotæ. Paa hans foranledning blev der i 1825[4] foretaget en nominativ tælling af de sindssvage (sindssyge) i Norge; og i

[1] Se SCHARFFENBERG: Professor Sørensens forelæsninger, Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 14 (1891) s. 658. Jeg har benyttet det af Scharffenberg omhandlede exemplar, som han velvillig har laant mig.

[2] Moria (græsk *μωρία*) er brugt i betydningen „dementia".

[3] Meddelt at hans søn, læge G. Conradi.

[4] Fortsat i 1826.

tællingsschemaet karakteriseredes »maniaci« som saadanne sindssvage, »der lide af en almindelig langvarig Forstyrrelse i alle Forstandens Handlinger forbunden med en mere eller mindre Heftighed, Vrede eller periodisk Raserie«. *Melancholici* er »saadanne, der plages af fixe Idéer eller lide af en partiel Sindsforvirring udelukkende henvendt paa en eneste Gjenstand eller paa en særdeles Række af Gjenstande, udenfor hvilke Fornuften synes mere eller mindre sund«.

Dementes er »saadanne, der lide af en almindelig Svækkelse i eller Ophævelse af de intellectuelle Evner og altsaa oprindelig have besiddet[1] disse, endog paa sædvanlig Maade udviklede«.

Idiotæ er »saadanne, der lide af en medfødt større eller mindre Mangel paa Udvikling af de intellectuelle Evner. — NB. Døvstumme regnes ikke nødvendig[2] heriblandt«.

Schemaet opstiller følgende spørgsmaal:

Hvor gammel? Aar.
Hvor længe syg? Aar.
Af hvilken formeentlig Aarsag?
Om de tilforn have lidt af eller for nærværende lider af Epilepsi (Fang, faldende Syge)?
Om behandlet af Læge, af hvem og med hvad Held?

Endelig er tilføiet en anmærkningsrubrik.

I forbindelse med den almindelige folketælling af 1835 blev der foretaget en ny tælling af de sindssyge, og samtidig blev ogsaa de blinde og døvstumme tællede. For de sindssyges vedkommende benyttedes det samme schema, som anvendtes ved den forrige[2]. Følgelig beholdtes ogsaa ordet »Sindssvaghed« som fællesbetegnelse, og de Esquirolske termini som gruppebetegnelser, ligesaavel som karakteristiken af enkelte sindssygdomsformer.

Schemaet af 1825 viser vistnok, at Holst ingenlunde var helt upaavirket af sin tids tilbøielighed til at blande metafysiske betragtninger ind i psykiatrien; men det maa dog erkjendes, at han holdt sig langt mere fri for denne tendents end sine samtidige norske og danske kolleger.

I Tyskland havde den naturfilosofiske retning en sterk stilling og gav sig udtryk i flere mere eller mindre underlige forsøg paa at give metafysiske definitioner af sindssygdom og dennes forskjellige former. Den preussiske land-

[1] Udhævet i schemaet.
[2] Se Holst: Om Antallet af Sindssvage, Blinde og Døvstumme i Norge i 1834. Norsk Mag. f. Lægev. R. I. B. 10 s. 147.

ret af 1794 siger saaledes (Theil I Tit. 1 § 27): »Rasende und Wahnsinnige heissen diejenigen, welche des Gebrauches ihrer Vernunft gänzlich beraubt sind«, og den følgende paragraf (§ 28) udtaler: »Menschen, welchen das Vermögen die Folgen ihrer Handlungen zu überlegen, ermangelt, werden blödsinnig genannt«.

Denne tyske retning øvede stærk indflydelse i Danmark; og i 1824 førtes der i ØRSTEDS tidsskrift en diskussion om tilregnelighedsspørgsmaalet, som indlededes af Dr. med. F. G. HOWITZ, og i hvilken, foruden ØRSTED selv, professor i filosofi SIBBERN og dr. med. BRANDIS deltog.

HOWITZ bruger ordet sindssygdom i betydning af insania, men foreslaar ikke destomindre ordet »Afsindighed« (der defineres som »Mangel af fornuftig Selvbestemmelse foranlediget af legemlig Sygdom«) indført som teknisk betegnelse for samtlige sindssygdomme, altsaa som enstydigt med insania. — Han definerer ordet »Galskab« rigtigt, men »Vanvid« og »Raseri«, »Forrykthed« og »Daare« urigtigt og uden at tage noget hensyn til disse ords sproghistorie. Hans forslag til ny brug af ordet »Afsindighed« blev antaget af de fleste danske jurister og læger og fandt senere indgang i retssproget[1].

I 1838 udgav MICHAEL SKJELDERUP (1769—1852), professor i medicin ved Kristiania universitet, nogle korte »Forelæsninger over den legale Medicin«; og i denne bogs 8de kapitel (slutningskapitelet) redegjøres for »Undersøgelsen af Sindssygdomme (morbi mentis)«. Der opstilles 4 arter af sindssygdomme nemlig »Fatuitas eller Imbecillitas«, »Melancholia eller Lypemania«, »Dementia«og »Mania«. »Fatuitas« deles atter i to klasser, nemlig »Fatuitas acquisita« og »Fatuitas congenita (Idiotisme, Cretinisme)«.

Baade de danske oversættelser og definitionerne er meget uklare[2]. Fatuitas oversættes saaledes med »Forstandssløvhed«, melancholia derimod rigtigt med »Tungsindighed« og dementia ligeledes rigtigt med »Afsindighed«. Mania oversættes med »Afsindighed med Hang til Raserie«; Sindssvaghed bruges i betydningen: disposition til sindssygdom[3].

Hele redegjørelsen kan neppe tillægges synderligt værd.

Under al denne uklarhed var det forklarligt (om end naturligvis lidet heldigt), at den norske Lov af 20de August 1842 »angaaende Forbrydelser« i sit syvende kapitel »Om de Omstændigheder der udelukke eller ophæve Strafskyld« opgav at indføre en teknisk fællesbetegnelse for samtlige sindssygdomme og lod lovbogens tredeling falde. Heldigvis beholdt man de tekniske udtryk »galen« og »afsindig»; men det sidste ord fik

---

[1] Jfr. A. W. SCHEEL: Person- og Familjeret efter den danske Lovgivning s. 106—115.

[2] Der henvises til HOWITZ.

[3] Ovencit. s. 192.

følgelig; idet tredelingen faldt, en udvidet betydning, idet det ogsaa kom til at omfatte de vanvittige. Herved fremkaldtes uklarhed; idet man ikke godt kunde undgaa at benytte ordet »vanvittig«, da man ved strl. kap. 18 § 20 ikke kunde tænke paa at beskytte samtlige galne og afsindige, ialtfald ikke de sidste[1].

Da man nu ved strl. kap. 15 § 1 vilde beskytte mod enhver legemsfornærmelse, som kunde efterlade varigt mén af større betydenhed for fornærmede, selv om hverken galskab eller afsindighed kunde befrygtes, valgte dette lovsted ordet »sindssvag«.

I 1845 skulde der atter foretages folketælling, og under denne vilde man tælle de fattige, blinde, døvstumme og sindssyge.

Det havde under revisionerne af de to tidligere tællinger vist sig, at de fire latinske gruppebetegnelser, trods de givne forklaringer, meget hyppig var blevne misforstaaede, og i anledning af den nye folketælling henvendte derfor departementet sig til det medicinske fakultet med anmodning om raad. Departementet udtalte med Majors støtte, at man i tællingsschemaerne kun burde opføre 2 rubrikker og give disse danske betegnelser.

Saa blev ogsaa forholdt, og ved tællingen i 1845 inddeltes de sindssyge i to grupper.

Denne gruppeinddeling faldt med hensyn til sit indhold omtrent sammen med den, som straffelovens kap. 7 § 2 havde opstillet — ialtfald har man utvilsomt ment, at saa var tilfælde; men tællingsschemaet gav desværre de gamle grupper nye navne og frembragte yderligere konfusion ved at tilføie nogle høist uheldige, eller endog ligefrem urigtige, forklaringer.

De sindssyge, som straffeloven havde betegnet som »galne«, kaldte schemaet: »Rasende (Gale) eller saadanne, der lide af en langvarig almindelig Forstyrrelse i Forstanden, forbunden med Heftighed, Vrede og Raserie«; og de loven betegnede som »afsindige«, kaldte schemaet: »Fjanter eller saadanne, der lide af en almindelig Svækkelse eller Mangel paa Udvikling af Forstandsevnerne«.

Schemaet inddelte videre fjanterne i to underarter, den ene omfattende dem, som havde været »fjantede« siden sin fødsel, den anden dem, som senere var blevne dette. Med andre ord, schemaet optog, forsaavidt angaar dette punkt, den inddeling, som straffeloven havde opgivet, uagtet lovbogen fremdeles opretholdt den.

Schemaets nye betegnelser var meget daarligere end straffelovens gamle. Udtrykket »Rasende (gale)« havde vistnok hjemmel i N. L. 1—17—7; men dengang dette lovsted emanerede, havde det en klart bevidst hensigt,

[1] For denne sag vil der blive nærmere redegjort i en senere del af denne bog.

nemlig den at udelukke de melankolske og kun medtage de maniakale. Men nu var dette udtryk ikke længer træffende, men tvertimod misvisende, eftersom det utvilsomt var meningen, at de melankolske skulde medtages i tællingen, hvilket forøvrigt var selvfølgeligt allerede af den grund, at ogsaa disse syge var beskyttede ved strl. Kap. 7 § 2.

Holst udtaler herom: »Raserie eller Galskab i det sidste Schema skulde altsaa stemme med Mania i det forrige; medfødt Fjantethed i det sidste med Idiotia i det forrige, og efter Fødselen opstaaet Fjantethed i det sidste med Dementia i det forrige; Melancholia (Monomania), som ikke har nogen særegen Rubrik i det sidste Schema, vilde efter dens Charakteer gaae ind enten under Raserie eller efter Fødselen opkommen Fjantethed, dog formentlig i Regelen under den første; — — — — —. For alligevel at sættes istand til at anstille nogen Sammenligning, skal jeg betragte Maniaci og Monomaniaci som eensbetydende med Rasende«[1].

Ganske uden forstandig grund var det vel ogsaa at indføre det nye ord »fjante« istedet for det gamle »afsindig«, som baade havde den historiske tradition for sig, var fastsat i loven og desuden er langt mere betegnende[2].

Den danske tælling af 1847, der ogsaa ordnede de sindssyge i to grupper, optog ikke det norske schemas betegnelser, men benævnte den ene gruppe »Idioter, det er saadanne, der have været lidende fra Fødselen (eller Barndommen af)«, og den anden »Afsindige, det er saadanne, der have havt Forstandens Brug, men som paa et eller andet Punkt i Livet have mistet denne«[3].

Som fællesbetegnelse beholdt det norske tællingsschema af 1845 ordet »sindssvag«; medens det danske af 1847 benytter »sindssyg«. Major bruger i sine afhandlinger konsekvent ordet »Sindssygdom« som fællesbetegnelse; men i sine gruppebetegnelser er han uklar og vaklende. Han taler saaledes i sin »Indberetning« af 1846 om »en Tilstand af Svagsind, hvad enten denne er medfødt eller har udviklet sig af en forudgaaet Afsindighed«.

Endelig blev ordet »sindssyg« lovfæstet som fællesbetegnelse i »Lov om Sindssyges Behandling og Forpleining« af

[1] Se Holsts ovencit. Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 5 s. 588.

[2] Ordets oprindelige form er antagelig *flante* (j er despektivt). Det er afledet af verbet *flane*, fare omkring. Roden er *pla*, hvilken ogsaa ligger til grund for det græske *πλανάω*, flakker, farer vild. Jfr. fransk *flaner*, som er af germansk afstamning.

[3] Se Hübertz: De Sindssyge i Danmark efter Undersøgelsen den 1ste Juli 1847. Hübertz foreslog i 1854 at oversætte *idiot* med „svagsindig". Se hans „Svagsindighed eller Idiotisme".

17de August 1848[1]; og denne sprogbrug blev respekteret af Holst[2].

At de nye betegnelser specielt for et folketællingsschema skulde frembyde nogen fordel fremfor de i straffeloven benyttede, kan heller ikke indsees; tvertimod kan revisionen af denne og den følgende tælling i 1855, der benyttede ordlydende det samme schema, paaberaabes til fordel for den paastand, at det ogsaa i statistisk henseende vilde have været bedre at benytte straffelovens udtryk. Det er nemlig klart, at tællingsschemaets betegnelser maatte vanskeliggjøre rubriceringen af melankolikerne, og at saa var tilfælde, bekræftede ogsaa revisionerne. Dedichen oplyser saaledes, at de i Gaustad asyl under diagnosen melankoli behandlede ved folketællingen af 1855 overhovedet ikke blev talte som sindssyge[3].

Valget af tællingsschemaets betegnelser voldte imidlertid større skade derved, at det væsentlig bidrog til den følgende tids begrebsforvirring angaaende den psykiatriske terminologi; men herom mere under vor fremstilling af tilregnelighedsretten.

I midten af 1840-aarene begyndte P. Jessens elev Herman Major (1814—1854), det norske sindssygevæsens organisator, og Peter Winge (1818—1902) sin psykiatriske virksomhed. De tilhørte begge den somatiske retning, nærmest med tilslutning til Schroeder van der Kolks lære.

Major hævder[4], »at enhver Sindssygdom fra Begyndelsen udgaaer fra en reent legemlig Lidelse, der enten directe eller indirecte afficerer det centrale Nervesystem«. Han tager skarpt afstand fra »Heinroths bekjendte Paradox, at Sindssygdom er Mangel paa moralsk Frihed, fremkaldt ved Synden«, og hævder, at de forskjellige Arter af Sindssygdomme »kun er forskjellige Former af Delirium, der ligesaavel kunne forekomme i de Sygdomme, der henregnes til den somatiske, som i dem, der opstilles i den psychiske Pathologie. Man vil f. Ex. ofte forgjæves søge at adskille Tilstanden under en Meningitis fra den Sygdom, som beskrives under Benævnelsen Manie, eller at drage nogen bestemt Grændse mellem det Delirium, som opstaaer under de forskjellige hypochondriske Lidelser, og den Tilstand, som beskrives under Benævnelsen Melancholie. Tager man alene Hensyn til Deliriets Form og Natur, da er dette rigtigt; thi der findes da ingen væsentlig Forskjellighed;

[1] Denne lov vil herefter blive betegnet „Sindssygeloven".

[2] Se Holsts redegjørelser for sine revisioner af tællingerne af 1845 i Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 5 (1851) s. 585 f. og B. 12 (1858) s. 177 f.

[3] Dedichen: „Paa begge sider af sindssygdommenes grænse" (1898) s. 94.

[4] „Oversigt over Oslo Sindssyge-Afdelings Virksomhed i Tidsrummet fra 1847 til 1852". Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 8 (1854) s. 26 f.

men Ensidigheden ligger i, at man paa første Sted betragter det som et Symptom af en legemlig Lidelse, medens man paa det andet fremstiller det som Sygdommens egentlige Væsen — — —«. Efter nærmere at have udviklet denne tankegang, citerer han et udsagn af JOHAN FRANK: »Maniæ sistunt genus morborum a reliquis morbis cerebri haud omnino diversum« [1].

PETER WINGE indtager ganske det samme standpunkt og udtaler, at han altid er gaaet ud fra, at sindssygdommene fra »Begyndelsen af ere Reflexer af en eller anden legemlig Anomalie, til hvis Oprindelse igjen en psychisk Aarsag kan være mulig, og at de psychiske Phænomener kun igjennem deres organiske Betingelser kunne blive Gjenstand for den lægevidenskabelige Betragtning og Behandling — — —« [2]. Han forkastede med MAJOR den symptomatiske inddeling som en principiel klassifikation og inddelte med denne sindssygdommene efter de organlidelser, som antoges at være deres aarsag; dog sluttede han sig endnu noget nærmere til det Schroeder van der Kolkske system.

Ud fra dette standpunkt kunde naturligvis hverken MAJOR eller WINGE tillægge de symptomatiske diagnoser synderligt værd, ligesaalidt i theoretisk som i praktisk henseende; men ikke desto mindre fandt de overensstemmende med SCHROEDER VAN DER KOLK at burde benytte de Esquirolske diagnoser som betegnelser for de enkelte sindssygdomsformer.

Uagtet sindssygeloven ikke havde paabudt nogen videnskabelig klassifikation af de sindssyge, og man saaledes ikke med lovhjemmel kunde kræve, at de i nævnte lovs § 6 paabudte extrakter og generalberetninger skulde være udfærdigede overensstemmende med et bestemt diagnoseschema, udarbeidede dog MAJOR et saadant, som han tænkte sig anvendt ved samtlige asyler. Han optog følgende diagnoser: Melancholia, Mania, Stupiditas (stupidité), Delirium tremens, Dementia, Idiotismus congenitus et acquisitus, Epilepsia samt Paralysis generalis (paralysie générale) [3], og afveg altsaa i væsentlige punkter fra det Esquirolske schema, som var anbefalet af Schroeder van der Kolk.

Det Majorske diagnoseschema led desværre af den samme grundfeil som tællingsschemaet af 1845, og det i endnu høiere grad end dette. Det lod sig nemlig heller ikke forene med den todeling, som straffeloven faa aar i forveien havde indført, og som det, da denne uheldigvis havde opgivet lovbogens tredeling, burde have været de norske psykiateres natur-

[1] „Manierne udgjor en sygdomsgruppe, som neppe er synderlig forskjellig fra de ovrige hjernesygdomme".

[2] Se „Beretning om Christiania Sindssygeasyls Virksomhed i Aarene 1850—1856". Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 11 (1857) s. 586 f.

[3] DEDICHEN har l. c. s. 99 aftrykt dette schema.

lige opgave at opretholde som et bolverk af den aller største vigtighed for forsvaret af de sindssyges retsstilling. Den kritik, der er rettet mod tællingsschemaet, rammer saaledes i endnu høiere grad det heromhandlede diagnoseschema.

Denne de norske psykiateres holdning til lovens gruppebetegnelser kan kun undskyldes ved den mangel paa sproghistorisk kundskab, som bragte baade læger, jurister og almenhed til i lovens udtryk ikke at se tekniske betegnelser, men snarere et slags skjældsord, som det af humane grunde gjaldt at undgaa [1] — dog ikke i et folketællingsschema, thi der kunde man bruge baade »gal« og »fjante«.

Diagnoseschemaets sprog er ogsaa i et andet ikke uvæsentligt punkt uheldigt. Det nævner nemlig »Epilepsia«, men mener selvfølgelig »insania epileptica«; og denne sprogfeil ynglede i den følgende tid.

»Vanvittighed« vilde have været det rette danske ord for »Idiotismus congenitus«, og som latinsk betegnelse burde man have valgt »Idiotia«. »Afsindighed« vilde have været det rette danske ord for »Idiotismus acquisitus«; og paa latin kunde man kaldt den »dementia«; thi for en deling af dementsen i en lettere og sværere form var der neppe noget behov, — og om saa var, kunde man have udtrykt dette ved et tilføiet adjektiv.

At forene »vanvittighed« og »afsindighed« i en gruppe og betegne denne ved et fællesnavn, det være »fjantethed« eller »idiotismus«, var et afgjort tilbageskridt fra det standpunkt, som Holst havde indtaget i 1825; og vi skal i det følgende høre, hvorledes det snart viste sig beklagelige følger af den omstændighed, at man i dette punkt ikke havde fastholdt Holsts franske standpunkt, men istedet fulgt et uheldigt tysk mønster.

At optage delirium tremens synes ogsaa lidet paakrævet.

Det kunde ikke have været vanskeligt at opstille et diagnoseschema, som baade respekterede straffelovens tekniske udtryk og opfyldte de krav, som datidens psykiatri maatte stille til en symptomatisk klassifikation. Man kunde som 1ste gruppe have opstillet idiotia (vanvittighed), som 2den melancholia, mania, samt stupiditas (galenskab) og som 3dje dementia og paralysis generalis (afsindighed). Epilepsia (insania epileptica) kunde have været fordelt mellem 2den og 3dje gruppe. En saadan opstilling vilde ogsaa have været brugbar for et tællingsschema med 2 rubrikker; den første af de hernævnte grupper kunde nemlig have være opført i den første, de øvrige i den anden rubrik. Man vilde paa denne maade have faaet et diagnoseschema, som respekterede loven, opfyldte de kliniskpsykiatriske krav og ikke gav grund til frygt for skjældsord.

[1] I det for Kristiania sindssygeasyl i 1850 udarbeidede reglement for vogterne blev det forbudt at bruge ordet „gal".

II. (1860—1900).

Vaaren 1858 holdt Rudolf Virchow (1821—1902) sine berømte forelæsninger over cellularpathologien og grundlagde hermed den solidar-pathologiske skole, som snart afløste den da herskende humoral-pathologiske retning og forblev ved magten i omtrent halvhundrede aar.

Sygdom er efter denne skoles opfattelse en strukturforandring i et eller flere organer af saadan art, at den bevirker en forandring i vedkommende organ eller organers funktion [1]. Den pathologiske anatomi, der helt siden Bichats tid havde spillet en meget vigtig rolle, blev nu den hele medicinske videnskabs grundlag og forudsætning; og det at beskrive en sygdom blev det samme som pathologisk-anatomisk at paavise strukturforandringen og at klargjøre, hvorledes denne bevirkede det kliniske symptomkomplex. Jo længer man var naaet i løsningen af denne opgave, desto videre var man kommen frem i forstaaelsen af vedkommende strukturforandrings væsen og virkning og, i og med dette, i erkjendelsen af sygdommens natur. Man gik ud fra som bevist, at sindssygdommene beroede paa sygdom i hjernen; og opgaven maatte da blive den at paavise de forandringer i hjernens struktur, som bevirkede den abnorme funktion, der klinisk tilkjendegav sig som sindssygdom. Saalænge denne opgaves løsning endnu befandt sig paa det forberedende standpunkt eller i altfald kun var løst paa et meget begrænset omraade, var psykiatrien endnu ikke bleven en virkelig cerebralpathologi og kunde derfor ikke kræve rang med de øvrige medicinske discipliner.

Psykiaterne hævdede overfor denne kritik, at noget allerede var udrettet — og henviste forøvrigt til de rige og velbegrundede forhaabninger til fremtiden.

Reflexbevægelser var kjendte i mere end 100 aar, og næsten lige saa længe havde spørgsmaalet om de cerebrale funktioners lokalisation staaet paa dagsordenen. Lokalisationstheorien havde ved Brocas paavisning i 1861 af det saakaldte sprogcentrum [2] vundet en afgjørende seir, som i

[1] Etymologien af ordet *sygdom* er uklar. Betegnelserne for sygdom og bekymring (sorg) gaar i de antike indoeuropæiske sprog over i hinanden (jfr. norsk *sut* og *sott* samt *hugsott*, bekymring). Det danske *syg* (norsk *sjuk*, gotisk *sūks*) stammer fra en indoeuropæisk rod *seuk*, der antages at være en sideform til *swek*, som er stamform til det danske, fra tysk optagne, *svag*. Det danske og norske ord *sorg* heder paa gotisk *saurga* og er det samme ord som oldirsk *serg*, sygdom. Det tilsvarende sanskritverbum *sūrksyati* betyder „bekymre sig". (Jfr. dansk *omsorg*). Ordet *sygdom* betyder saaledes antagelig oprindelig en legemlig eller sjælelig svaghedstilstand.

[2] Der forøvrigt allerede var kjendt af Dax i 1836.

1870-aarene fulgtes af Ferriers, Flechsigs, Hitzigs, Munks, Charcots (1825—1893) og fleres banebrydende arbeider over de cerebrale funktioners lokalisation.

Det komparativ-anatomiske studium af hjernehemisfærerne hos pattedyrene havde stillet det udenfor tvil, at den psykiske tilstand var direkte afhængig af hjernehemisfærernes, navnlig af frontallappernes, organisation, og talrige sektioner havde godtgjort, at hæmisfærernes normale ernæring var en betingelse for en normal psyke. Mange tillagde ogsaa Schroeder van der Kolks pathologisk-anatomiske fund megen vægt. Men psykiaterne kunde dog i dette seirrige felttog kun tilskrive sig æren for et vundet slag af større betydenhed, nemlig Bayles og Calmeils paavisning af forbindelsen mellem sygelige forandringer i hjernehinderne og den generelle paralyses somatiske og psykiske symptomkomplex.

Det maatte altsaa erkjendes, at man kun vidste meget lidet om sindssygdommenes pathologiske anatomi, og det energiske og dygtige arbeide havde unægtelig bragt psykiaterne et meget sparsomt udbytte i sammenligning med det, som den øvrige medicin havde indhøstet. Som grundlag for en psykiatrisk klassifikation kunde de pathologisk-anatomiske fund ikke tjene.

Allerede før grundlæggelsen af den Virchowske cellularpathologi var en ny lære af stor rækkevidde kommen til gjennembrud i psykiatrien. Denne lære, som til en vis grad forsonede psykiaterne med det magre resultat af deres pathologisk-anatomiske studium, var degenerationslæren.

Allerede Moseloven indeholder som bekjendt de strenge ord om, at Gud hjemsøger forældrenes ondskab paa børnene, paa dem i tredje og paa dem i fjerde led; og troen paa skjæbne og nemesis har i aartusinder spillet en meget vigtig rolle i de store religionssystemer, som i den har fundet et udtryk for den guddommelige retfærdighed.

Den græske filosofi anede sammenhængen mellem sindssygeondet, forbryderondet og de øvrige sociale brøst, og lægevidenskaben vidste fra sin ældste tid, at enkelte slægter er særlig hjemsøgte af forskjellige nervøse lidelser. Oldtidens medicin havde ogsaa øie for, at visse sygdomme kunde, som man kaldte det, nedarves paa børnene; og fra det 17de aarhundrede lærte man, at disse sygdomme kunde springe over et led, saaledes at barnet gik fri, medens barnebarnet rammedes af sygdommen. Efterhaanden trængte ogsaa den opfatning igjennem, at det særlig var de nervøse sygdomme, som paa denne maade »gik i arv«.

I overgangstiden mellem det 18de og 19de aarhundrede stod spørgsmaalet om, hvorvidt menneskeslægten kunde udarte, paa dagsordenen; og

dette spørgsmaal fik henimod aarhundredets midte en fastere form og blev gjort til gjenstand for et mere indgaaende videnskabeligt studium.

Opiumshandelen fik som bekjendt en stor økonomisk betydenhed, som ledede til krig mellem det Britiske rige og Kina; og denne krig for at tvinge et land til at taale handel med en ødelæggende gift maatte selvfølgelig aabne manges øine for de forfærdelige sociale ulykker, som følger et udbredt giftmisbrug.

Magnus Huss's (1807—1890) verk om den kroniske alkoholisme[1], som støttedes ved Claude Bernards dyreforsøg[2], vakte stor interesse inden fagkredse, samtidig som spørgsmaalet om kretinismens og pellagraens aarsagsforholde havde stillet store hygieniske og socialmedicinske opgaver. Spørgsmaalet om nervesygdommenes arvelighed var i slutten af 1840-aarene indgaaende behandlet af Lucas (1808—1885), og opmærksomheden var saaledes bleven henledet paa den sociale fare, der truede fra denne kant.

Det laa da i situationen, at visse principielle social-medicinske krav rykkede frem mod fronten, ledet af den opfatning, at de store sociale brøst ikke først og fremst bør anskues som det enkelte menneskes lidelse, men som en stor social ulykke, der truer det hele samfund, og overfor hvilke derfor alle borgere maa staa solidariske.

Ordet *degeneration*[3] var allerede brugt som betegnelse for denne sociale ulykke; men desværre blev det ikke altid anvendt rigtigt, men tvertimod meget ofte misbrugt.

Skjønt ordet *degeneration* korrekt anvendt betegner et forhold mellem ophav og afkom og følgelig en tilstand, som har fulgt det rammede individ fra dets fosterliv, blev det lige fra dets indførelse i psykiatrien misbrugt til at betegne en viss udvikling af det enkelte individ efter dets fødsel, og herved opkom det forvirrede udtryk »erhvervet degeneration«[4]. Denne sprogmisbrug blev yderligere øget og fæstnet, da de

[1] „Alcoholismus chronicus . . .“ B. I og II (1849—1851).

[2] „Leçons sur les effets de substances toxiques et medicamenteuses“ (1857).

[3] Adjektivet *degener* og verbet *degenerare*, hvoraf afledet substantivet *degeneratio*, var allerede brugt i guldalderlatin. *Generare* betyder „avle“, og partikelen *de* har her betydningen „bort fra“. Ved sammensætningen med *de* udtrykkes, at generationen (avlingen) foregaar i en uheldig retning eller giver et daarlig resultat; og den latinske partikel *de* har altsaa forsaavidt den samme betydning som det danske *van-*, der betyder, at tingen eller handlingen er ufuldstændig eller mangelagtig. Det latinske verbum *degenerare* svarer altsaa temmelig nøie til det danske *vanslægte*. Fra latin er ordet *degeneration* gjennem fransk *dégénération* gaaet over i de øvrige europæiske sprog.

[4] Man kan tale om, at en race er degenereret, naar man derved vil udtrykke, at dens nulevende repræsentanter er af ringere biologisk kvalitet end deres forfædre; men man kan ikke sprogligt korrekt tale om, at dens nulevende individer under deres livsløb degenererer. Det er videre ganske ukorrekt at betegne det forhold som *degeneration*, at en forædlet race, som forvildes, atter antager sine oprindelige, vilde egenskaber; eller det, at en race, som fører en haard kamp for tilværelsen, udvikler visse særlige egenskaber og færdigheder, medens den til gjengjæld mister andre kulturelle fortrin.

pathologiske anatomer begyndte at tale om degeneration af den enkelte celle eller vævsdel; og det er aldrig lykkedes at faa den udryddet [1].

Misbrugen af ordet degeneration hang nøie sammen dermed, at man dengang endnu arbeidede med et yderst uklart biologisk arvelighedsbegreb [2]. Man sammenfattede nemlig ved midten af forrige aarhundrede under ordbegrebet biologisk arv alle de egenskaber, som individet medbringer ved sin fødsel [3], eller som paa et senere alderstrin kommer til udvikling hos alle normale individer af samme race og kjøn (f. ex. skjæg hos voxne mænd), og man henregnede blandt de arvede egenskaber ogsaa de sygdomme, som individet havde ved sin fødsel. En kongenital sygdom var altsaa en arvet sygdom, og man talte derfor f. ex. om hereditær syfilis. Selv efterat man havde udskilt fra »arvesygdommene« de infektionssygdomme, der havde angrebet fosteret, medens det endnu laa i moders liv, vedblev man fremdeles at anse de sygdomme, der allerede havde rammet ægget — det være sig før eller efter befrugtningen — som »arvesygdomme«.

Med denne uklare opfatning af arvelighedsbegrebet maatte man jo opfatte enhver daarlig avling som fremkaldt ved en arvelig skadevirkning, og den medfødte degeneration blev saaledes at anse som resultatet af sygelig arv. Man betvilede heller ikke dengang, at erhvervede egenskaber i almindelighed kunde arves; og en sygdom maatte saaledes kunne

[1] Det var for at faa denne uklarhed fjernet, at Benedikt foreslog at indføre ordet *agéneration* som betegnelse for den medfødte tilstand og at bruge *degeneration* om den erhvervede tilstand.

[2] Ordstammen *arv* forekommer i en række indoeuropæiske sprog. I latin kjender vi den i verbet *orbare*, der betyder „berøve", særlig at „skille ved noget kjært", og det tilsvarende adjektiv *orbus*, berøvet, som har mistet noget kjært, specielt faderløs eller forældreløs. I græsk findes ordet som *ὀρφανός* (hvoraf nyere latin *orphanus* og fransk *orphelin*). I de germanske sprog finder vi den samme stamme i det gotiske *arbi* (jfr. gammelhøitysk verbum *arbjan*) og det skandinaviske *arv* (*arf*). Grundbetydningen er den samme, vel egentlig det, som den berøvede besidder eller den forældreløse eier. Det latinske substantiv *heres*, der gjenfindes i de romanske sprog (jfr. fransk *héritier*), har den samme grundbetydning. Det beslægtede græske *χῆρος* betyder „berøvet" og bruges specielt om den, som har mistet mand, hustru eller forældre, og *χήρα* betyder „enke". *Arv* betyder følgelig oprindelig: det, som er i behold efter faderens (forældrenes) død. Det oprindelige ordbegreb var saaledes overordentlig omfattende. Ligesom man arvede sine forældres legemlige og sjælelige egenskaber, saaledes arvede man deres gods; ja dette sidste kunde man jo ogsaa arve efter sødskende og fjernere slægtninge. Man maatte naturligvis altid skjelne mellem biologisk og juridisk arv som grundforskjellige begreber, og begge blev i tidens løb efterhaanden indsnevrede og skarpere definerede. Romerretten sondrede mellem *heres* og *legatar*; men det biologiske arvelighedsbegreb holdt sig lige indtil det sidste tiaar meget uklart. Det moderne arvelighedsbegreb skal i det følgende afsnit blive nærmere omtalt.

[3] Der maa ogsaa skjelnes mellem egenskaber, der allerede forefindes ved fødselen (medfødte egenskaber), og de, der først fremtræder senere i livet (aktiverede egenskaber). Skjægvext er en aktiveret, men ingen medfødt egenskab.

nedarves som enhver anden arvelig egenskab. Disse idéer om arvelighed maa man holde sig for oie, dersom man skal kunne forstaa den gamle degenerationslære. Desuden maa man ogsaa vel erindre, at datidens biologiske grundopfatning var meget forskjellig fra vor tids.

Lamarcks lære var ved midten af forrige aarhundrede foreløbig beseiret, og theorien om arternes konstants var saagodtsom eneherskende.

Ifølge denne theori er enhver enkelt dyreart engang skabt og har fra sin første tilblivelse faaet og senere beholdt de for arten karakteristiske fundamentalegenskaber. Arten holder sig saaledes konstant (det er væsentlig uforandret), saa længe den bestaar; og arterne kan ikke krydses med hverandre, eller ialfald ikke ved krydsning avle frugtbart afkom. Alle mennesker tilhører den samme art og nedstammer fra et eneste par, som blev skabt af Gud. Men indenfor artsgrænserne kan enhver art, altsaa ogsaa mennesket, variere; og indenfor variationsbredden er der saaledes anledning baade til fremskridt og tilbagegang.

Det var med denne naturopfattelse, at psykiaterne ved det 19de aarhundredes midte blev stillede overfor de fundamentale medicinske opgaver. Da de nu med stor energi kastede sig ind i kampen mod de sociale onder, — og blandt disse naturligvis først og fremst mod sindssygeondet — begyndte de med at indsamle statistisk materiale; og eftersom dette strømmede ind, vakte det forfærdelse. Man troede nemlig at kunne paavise, at den hele kjæde af sociale brøst, og i særdeleshed sindssygdommene, var i uanet stærkt tiltagende[1]; og man fandt da at maatte besvare spørgsmaalet om, hvorvidt menneskeslægten kunde udarte, bekræftende.

Dermed blev spørgsmaalet om degenerationens aarsag, væsen og følger brændende.

Saaledes var den psykiatriske situation, da Morel fremtraadte[2].

Morel (1809—1873)[3] hyldede læren om arternes konstants og troede, at mennesket oprindelig var skabt sundt og uden lyde. I tidens løb var det imidlertid blevet rammet af en række saavel fysiske som moralske noxer, og eftersom disse var kumulerede i slægterne, var menneskene efterhaanden komne til at afvige fra den oprindelige normalitet.

---

[1] Det er meget tvilsomt, om saa virkelig var tilfælde, og i ethvertfald var stigningen ikke paa langt nær saa stærk, som man formodede.

[2] Evensen har i et foredrag „Kritik af degenerationslæren" (trykt i Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 9 (1911) s. 321 f.) givet en historisk oversigt over degenerationslærens tilblivelse og udvikling, specielt over Morels stilling til denne. I dette arbeide, der er benyttet under udarbeidelsen af nærværende skitse, vil man finde en noget udførligere fremstilling af det her behandlede emne.

[3] Morels hovedverker er: „Traité des dégénérescences de l'espèce humaine" (1857) og „Mraité des maladies mentales" (1860).

Menneskearten kunde variere og varianterne henføres til to grundforskjellige grupper, den ene omfattende de normale, den anden de sygelige varianter.

Den normale variation var til en vis grad afhængig af visse exogene betingelser, saasom klima og ernæringsforhold m. v.; men de arvelige anlæg overførtes alligevel temmelig uforandrede paa afkommet, og de normale varianter afveg derfor kun i ringe grad fra typen. De smaa normale afvigelser viste en tendents til stadig forbedring af racen, og menneskeheden befandt sig derfor i det store og hele i fremgang. Ved lægekunstens hjælp vilde denne fremgang paaskyndes og sygdom samt de øvrige sociale brøst med stigende held bekjæmpes, indtil man naaede frem henimod artens oprindelige normalitet.

De sygelige varianter afveg i høiere grad fra typen, og ved arv øgedes afvigelsen, saaledes at varieteten for hvert led blev daarligere, indtil den mistede forplantningsevnen og følgelig gik tilgrunde.

De lavtstaaende (vilde) menneskeracer var normale varieteter og havde altsaa tendents til fremskridt, og de kunde krydse sig med individer af en anden race og derved fremskynde racens fremgang. Kretinerne var derimod en sygelig varietet; de havde ingen tendents til fremskridt og havde tabt evnen til at forplante sig.

Den sygelige variation, som Morel kaldte degeneration, bevirkede altsaa en progressiv ødelæggelse, som tilsidst førte til tabet af forplantningsevnen. Dette tab indtraadte som regel i 3dje eller 4de led, men det kunde ogsaa komme baade før og senere; og jo sværere degeneration desto mindre forplantningsdygtighed.

Moselovens ord om Guds straffefuldbyrdelse var saaledes den fulde sandhed; længer end til 4de led kunde straffen i almindelighed ikke vare, thi da døde slægten ud. Saaledes var degenerationen en fuldbyrdelse af den guddommelige retfærdighed.

Den degenerative proces var i første led sat igang ved en intoxikation eller infektion eller en ernæringsforstyrrelse af anden art. En tidligere gjennemgaaet ikke-degenerativ sindssygdom kunde ogsaa bevirke degeneration, ja endog en blot moralsk fordærvelig paavirkning kunde blive en — ialtfald middelbar — aarsag til denne lidelse.

Intoxikationen kunde skyldes de forskjelligste gifte, alkohol, opium, secale og en række metalliske gifte; og infektionen kunde stamme fra de forskjelligste sygdomme, f. eks. malaria og syfilis. Ernæringsforstyrrelserne kunde udvikle sig som følge af hungersnød, lidelser i fordøielseskanalen samt ved usundt arbeide f. eks. i bjergværker. Den degeneration fremkaldende sindssygdom kunde have hvilkensomhelst af de symptomatiske

former; og den moralske ødelæggelse kunde naturligvis ske paa utallige maader.

Morel mente saaledes at kunne paapege en overordentlig mængde høist forskjellige aarsager med samme virkning, nemlig degeneration.

Naar den degenerative proces først var sat igang, udvikler degenerationen sig videre ved progressiv arv, uden at noget nyt aarsagsmoment behøver at komme til.

Den degenerative arv er transmutabel, det vil sige, den kan i descendentsen vise helt andre symptomer end i ascendentsen; med andre ord, en degenerativ tilstand hos forældrene kan ved arv fremkalde en helt anden hos børnene. Degenerationen er grundaarsagen til en hel række meget forskjellige lidelser. Den kan foraarsage en mangelfuld udvikling af intelligentsen og moralfølelsen; og hvis denne udviklingshemning naar de høieste grader, indtræder idioti eller kretinisme; men den kan ogsaa fremkalde disposition til alkoholisme, selvmordstilbøielighed, døvstumhed, samt senere i livet indtrædende sindssygdom. Endelig kan den ogsaa foraarsage visse destruerende sygdomme, navnlig rakit og skrofulose[1].

Under udviklingen af den degenerative proces er det nervøse system særlig let udsat for at at angribes; og jo længer degenerationen er fremskreden, desto alvorligere er i regelen ogsaa lidelsen af dette system. Navnlig er visse former af sindssygdom udtryk for en alvorlig degenerativ lidelse af hjernen og hele det nervøse system.

Morel opstillede følgende skala for den progressive arv af den nervøse degeneration.

1ste led. Heftigt og saarbart gemyt, tilbøielighed til hjernekongestion.
2det » Hjerneblødning, organiske hjernesygdomme og de store nevroser (hysteri og hypokondri og epilepsi).
3dje » De svære former af senere i livet opstaaet sindssygdom.
4de » Døvstumhed, idioti samt kretinisme og forplantningsudygtighed.

Den degenerative lidelse af det nervøse system frembyder en række symptomer, som ligefrem henviser til, at patienten er resultatet af en daarlig avling; og blandt disse fanger i fremtrædende grad visse somatiske symptomer, de saakaldte degenerationstegn (stigmates de l'hérédité, Degenerationszeichen), interessen.

Disse symptomer er dels tegn paa en embryonal udviklingshemning, saasom aaben gane, ectopia vesicæ, epi- og hypospadi, dels misdannelser (navnlig af hjerneskallen), saasom mikrocefali, neånderthaloid type, dværg-

[1] Under den herskende humoralpathologiske skoles kraselære lod denne idé sig høre.

vext, klumpfod osv., dels mangel paa, eller ujevn fordeling af pigment, saasom albinisme og retinitis pigmentosa. Ogsaa fra den psykiske sfære findes der en række symptomer, som er karakteristiske for den nervøse degeneration. Hertil hører abnormt sterke stemningsvexlinger, særlig de periodisk forløbende vexlinger mellem expansion og depression (mani-melankoli), samt forurettelsesfølelse, forfølgelsesforestillinger og storhedsidéer. Endelig hører ogsaa herhen sexuelle paræsthesier, tvangsforestillinger, tvangshandlinger og moral-insanity m. v.

At en sindssygdom er af en degenerativ natur, viser sig ogsaa derigjennem, at de psykiske sygdomssymptomer efterhaanden begynder at komme tilsyne allerede i patientens barndom og senere lidt efter lidt udvikler sig, uden at nogen alvorlig lidelse rammer de syge i tiden nærmest før sindssygdommens udbrud paa en saadan maade, at denne lidelse med rimelighed kan opfattes som sindssygdommens aarsag. At sindssygdommen bryder raskt ud efter et alvorligt psykiskt shock hos et i forveien friskt voxent menneske, taler derimod mod at opfatte den som degenerativ.

De degenerative sindssygdomme er uhelbredelige, medens de ikke-degenerative kan give god prognose.

Slægten kan dog befries for det degenerative anlæg. Der findes nemlig en mægtig regenerativ kraft, det «friske blod«, som ved krydsning kan tilføres den degenererede slægt og overvinder degenerationen. Erfaring viser ogsaa, at ikke alle mennesker, der tilhører degenererede slægter, selv rammes af den fatale arv, og at derfor mange gaar fri. Hertil kommer, at transmutabiliteten bevirker, at den degenerative arv ikke i alle tilfælde bliver progressiv, men ogsaa kan tage den modsatte retning. En tilstand, der regelmæssig tilhører det fjerde led, kan saaledes arves som en sygdom, der i almindelighed forekommer i første eller andet.

Morel mente, at de forskjellige sindssygdomsformer var noget mere end blotte faser i en og samme sygdom; men han hævdede samtidig, at de alle hørte hjemme i samme orden; jo nærmere de kom til deres fælles endestadium, dementsen, desto større blev deres indbyrdes lighed, og naar de var naaede saa langt, kunde de efter sine kliniske symptomer ikke længer adskilles.

Morel opstillede en ny klassifikation af sindssygdommene, idet han ordnede dem i følgende 6 grupper:

I. Sindssygdom foraarsaget ved arv[1].
II. — — » forgiftning.

[1] Der skjelnes ikke mellem arvet og arvelig.

III. Sindssygdom udviklet paa grundlag af en af de store nevroser (hysteri, hypokondri, epilepsi).
IV. — udviklet paa grundlag af idiopathisk hjernesygdom.
V. — som følge af sympathisk hjernelidelse.
VI. De forskjellige sindssygdommes endestadium, dementsen.

Klassifikationen er, som man ser, et forsøg paa at klassificere sindssygdommene paa et ætiologisk grundlag, og Morels klassifikation faar derved temmelig stor lighed med Schroeder van der Kolks.

Morels lære var en tale paa faldrebet.

I 1858 udgav Darwin (1809—1882) sin »Origin of species«, og med denne bog indledede den biologiske evolutionslære sin seiersgang. Arterne var hverken skabte eller konstante, men stammede fra enklere grundformer og befandt sig i stadig udvikling.

Det var ikke i Darwins bog udtrykkelig sagt, at mennesket var en dyreart, som stammede fra en lavere art og ligesom de øvrige havde gjennemgaaet en lang udvikling fra vildmanden til det civiliserede menneske; men at dette var forfatterens mening, fremgik klart af bogens hele tankegang. Sætningen blev først ligefrem udtalt af Wallace i 1870 og aaret efter udviklet af Darwin i hans andet hovedverk, »Descent of man«.

Men med anerkjendelsen af evolutionslærens gyldighed, ogsaa forsaavidt menneskets afstamning angaar, var grundpillen for Morels variationslære rykket bort, og med den styrtede væsentlige dele af den Morelske konstruktion sammen. Naar mennesket er et dyr, der fysisk er beslægtet med de øvrige pattedyr, maa arvelighedslovene være de samme for mennesket som for de øvrige dyr.

Uagtet begreberne om arvelighed endnu ind i dette aarhundrede som bemærket var særdeles uklare, saa vidste dog allerede Morels samtid, at man ved opdræt af racedyr alene kan opnaa ved arv at forplante visse bestemte egenskaber, saasom enkelte legemsdeles størrelse, form, farve og ydelsesevne eller et særeget instinkt, samt at en arvelig egenskab, saalænge der ikke finder krydsning sted, gjentager sig væsentlig uforandret fra slægtsled til slægtsled. Man vidste ogsaa, at noget saadant som progressiv eller transmutabel arv ikke var kjendt af nogen opdrætter og heller ikke var støttet ved nogen biologisk erfaring hentet fra livet udenfor mennesket. Men naar der ikke kunde opstilles en egen arvelighedslov for mennesket, kunde følgelig læren om den progressive og transmutable arv ikke bringes i samklang med den nye biologiske opfatning.

Morels lære om, at en kronisk forgiftning hos ascendenten kunde fremkalde sygdom hos descendenten, kunde maaske, da den fremkom, ansees

støttet ved Magnus Huss's og Claude Bernards arbeider; men forøvrigt savnede hele læren om degenerationens aarsager ethvert experimentelt grundlag.

Morels verk blev mødt med anerkjendende bifald fra ledende psykiatrisk hold som et fremragende arbeide; men samtidig blev der ogsaa fra flere hold gjort vægtige indvendinger mod hans lære. Tigges bestred theorien om den progressive arv med dens ødelæggelse af forplantningsevnen, og den Virchowske cellularpathologi kunde ikke gaa med paa at opfatte f. ex. rakit og skrofulose som degenerative fænomener.

Det blev snart klart, at den Morelske degenerationslære ikke kunde opretholdes i dens oprindelige form, men maatte undergaa en meget væsentlig omdannelse. Dette fandt ogsaa sted; men herunder dannede der sig afvigende meninger om, hvad man egentlig burde forstaa ved begrebet degeneration. Nogle beholdt mere, andre mindre af Morels lære; men om følgende grundtræk var der dog nogenlunde enighed.

Istedet for Morels konstante menneskeart opstilledes en type, idet man tænkte sig, at en menneskeraces flertal under givne samfundsforhold befinder sig paa et vist psykisk niveau; og det individ, som ikke staar under dette, betragtedes da som typisk for vedkommende race paa det givne kulturtrin. Men denne type er saa langt fra konstant, at den tvertimod befinder sig i en stadig fremadskridende udvikling, eftersom vedkommende race rykker frem fra de vildes til de civiliseredes standpunkt. Det menneske, der kan følge med i denne udvikling og holde sig paa samme høide som flertallet af sine stammefrænder, er det normale raceindivid.

Da det nu for den normale race er karakteristisk, at den befinder sig i stadig udvikling mod større fuldkommenhed, maa man se et bevis for normalitet deri, at børnene bliver af en bedre biologisk kvalitet end deres forældre. En afvigelse fra denne fremgangslinje, hvorved børnene bliver af en daarligere biologisk kvalitet end deres forældre, er bevis for, at der finder en udartning sted, som skyldes daarlig avling, og denne udartning er degeneration.

Psykiaterne var ogsaa enige om, at de sværere psykopathiske tilstandes grundaarsag ikke er at søge i en paavirkning, som rammer vedkommende syge efter hans fødsel, men maa findes blandt indvirkninger, der har skadet ham allerede før fødselen, altsaa medens han endnu holdt paa at blive til. Psykopathiens egentlige aarsag maa altsaa søges i den omstændighed, at selve avlingen af det betræffende individ har været daarlig; med andre ord deri, at individet ikke er blevet til under normal avling, men under en degenerativ proces.

De daarlig avlede, altsaa degenererede, individer er svagere og mindre modstandsdygtige mod somatiske og navnlig mod psykiske skader end de normalt avlede, og derfor vil en paavirkning, som ikke vilde tilføie de sidstnævnte nogen synderlig skade, hos de forstnævnte kunne fremkalde en særdeles alvorlig psykopathisk tilstand. Mangelen paa modstandsdygtighed mod ydre paavirkning giver sig udslag i karaktersvaghed og de dermed sammenhængende psykiske eiendommeligheder. De degenererede er derfor socialt mindreværdige og har i det hele vanskeligere end de normale for at greie sig i livet. For mange af dem brister det; nogle begaar selvmord, andre kommer ind paa forbryderbanen, og atter andre havner i sindssygeasylerne.

Forbindelsen mellem sindssygeondet og de øvrige store sociale brøst var saaledes opretholdt og det væsentlige af degenerationslæren altsaa bevaret. Denne læres hovedfortjeneste er nemlig den vigtige integration, som den udførte, da den bragte sammenhæng mellem mange og forskjelligartede biologiske og sociale fænomener og dermed stillede sindssygeondet ind paa dets plads mellem de sociale brøst. Ved denne integration lærte den psykiaterne at se den sammenhængende udvikling i den syges hele liv og at vurdere for diagnosen og prognosen psykiske træk og somatiske eiendommeligheder lige fra den syges tidligste barndom.

Udover de her skitserede grænser var man ikke enig i opfatningen af degenerationens væsen og psykiske betydenhed. Vistnok blev den af alle anseet som et arveligt fænomen, og man antog i almindelighed, at visse forgiftninger f. ex. med alkohol samt svære infektioner kunde foraarsage degenerativ arv; men mere vilde man ikke sige, og erkjendelsen af, at man i virkeligheden intet vidste om degenerationens aarsag, vandt stadig øget udbredelse. Angaaende spørgsmaalet om, hvorledes de saakaldte degenerationstegn rettelig burde opfattes og bedømmes, var anskuelserne ogsaa meget delte.

I løbet af 1860—70-aarene vandt de nyere retninger inden degenerationslæren efterhaanden almindelig anerkjendelse. Dog forholdt enkelte af de ledende psykiatere som f. ex. Meynert (1833—1892) sig altid reserveret eller afvisende.

I Frankrig, hvor Salpêtrière-skolen længe vedblev at staa Morels standpunkt meget nær, repræsenteredes de nyere retninger af den yngre Falret og Magnan, af hvilke særlig den sidste er bekjendt som fører for en egen skole.

Magnan mener, at alle sindssygdomme er arvelige lidelser, og at sindssygdommen i og for sig viser, at den sindssyge er rammet af en sygelig arv. Men arven har ikke den samme betydenhed for alle sindssygdomme;

for nogle — melankoli, mani, »délire chronique«[1] og de intermitterende psykoser — er den ikke afgjørende, skjønt dens indvirkning kan øges i de følgende led (altsaa være progressiv), og disse sindssygdomme betegnes derfor som »ikke degenerative«; for andre derimod er arven af bestemmende betydenhed, og disse sammenfattes derfor i en gruppe for sig under navnet »folie des héréditaires dégénérés.

Til den sidste gruppe hører den hysteriske sindssygdom[2] samt idioti, imbecillitet og psykisk debilitet, hvilken sidste tilstand ogsaa omfatter intellektuelt høitstaaende individer med daarlig sindsligevægt, impulsivitet og tvangstanker (dégénérés supérieurs). Hos idioter, imbecille og debile indtræder ikke sjælden episoder med pludselig opblussen og svinden af forfølgelsesforestillinger og storhedsidéer, der dog ikke bliver ordentlig systematiserede, en tilstand, som MAGNAN kaldte *délire d'emblée*.

De degenerative sindssygdomme udmærker sig iøvrigt derved, at de psykiske symptomer vedvarer gjennem hele livet med urene tilstandsbilleder, uregelmæssigt forløb og ringe tilbøielighed til udvikling af sløvhed.

Ogsaa blandt tyske, engelske og skandinaviske psykiatere vandt degenerationslæren indgang. I den tyske psykiatri repræsenteres den af flere betydelige navne, af hvilke her skal nævnes SCHÜLE og KRAFFT-EBING.

SCHÜLE udvikler[3], hvorledes degenerationen er en lidelse, som rammer slægten og med den det enkelte individ ligefra dets første anlæg. Den behøver ikke nødvendigvis at angribe alle vedkommende slægts medlemmer, men hvor den virker, medfører den altid en svækkelse af den psykiske potents. Denne svækkelse kan jo være af en høist forskjellig grad, idet den i nogle tilfælde blot viser sig som et enkelt abnormt karaktertræk, i andre derimod som svære nevroser og sindssygdomme og i atter andre som idioti. Den degenerative arv er transmutabel og har en tendents til progression, saaledes at de følgende led rammes av en sværere lidelse end det foregaaende; men en skala som den Morelske lader sig ikke opstille som almengyldig. SCHÜLE anbringer de degenerative sindssygdomme i en egen gruppe og henregner til denne blandt andre paranoiaformerne, den abnorme sexualitet og moral-insanity.

KRAFFT-EBING indtager omtrent det samme standpunkt som SCHÜLE[4]. Han medgiver muligheden af, at en person kan bære paa et latent degenerativt anlæg; men samtidig fremhæver han, at man for at anse ved-

[1] Herom mere nedenfor.
[2] De epileptiske sindssygdomme opføres ikke under den degenerative gruppe.
[3] „Handbuch der Psychiatrie".
[4] „Lehrbuch der Psychiatrie".

kommende som degenereret, maa paavise, at dette anlæg har virket bestemmende paa udviklingen af hele hans personlighed.

KRAFFT-EBING (1840—1902) klassificerer sindssygdommene i 2 store hovedklasser, nemlig: A. Psykiske sygdomme i den udviklede hjerne og B. Psykiske udviklingshemninger. Enhver af disse hovedklasser deles i 2 grupper, nemlig I. De funktionelle psykoser (det er sindssygdomme uden kjendt pathologisk-anatomisk grundlag) og II. De organiske psykoser (det er sindssygdomme med konstante pathologisk-anatomiske forandringer i hjernen).

De funktionelle psykoser deles atter i 2 undergrupper, nemlig 1. Psykonevroserne og 2. De psykiske udartningstilstande (Die psychischen Entartungen = Degenerationstilstande). Psykonevroserne er sindssygdomme, der rammer tidligere sunde hjerner, forløber som afgrænsede sygdomme med en i regelen gunstig udgang. De psykiske udartningstilstande er sindssygdomme, der rammer en hjerne, som allerede fra sit første embryonale anlæg er abnorm; de forløber ikke som afgrænsede sygdomme, men har tilbøielighed til at recidivere og antage et periodisk kredsløb uden udsigt til helbredelse.

Baade psykonevroserne og de psykiske udartningstilstande kan forløbe som melankoli, mani eller stupiditet, og de enkelte anfald kan ogsaa i begge tilfælde give det samme kliniske billede; forskjellen træder først frem, naar man kan overskue det hele sygdomsforløb. Dersom anfaldene ikke ophører, gaar de i begge tilfælde over i dements. Under den psykiske udartningstilstand har anfaldene tendents til at trække i langdrag; og naar der indtræder periodicitet, pleier intervallerne at blive kortere og mere urene, medens selve anfaldene bliver langvarigere.

Til de psykiske udartningstilstande regnes 1) Den konstitutionelle affektive sindssygdom (folie raisonnante), 2) Paranoia-formerne, 3) Den periodiske sindssygdom og 4) De paa grundlag af de store nevroser udviklede sindssygdomme (nevrasthenisk, epileptisk, hysterisk og hypokondrisk sindssygdom).

De psykiske udviklingshemninger sammenfattes under betegnelsen idioti eller, dersom de har udviklet sig i forbindelse med legemlig forkrøbling, kretinisme). De omfatter en uendelig række af overgangstilstande lige fra den absolute idioti, hvor al rapport med udenverdenen er udelukket, til det i intellektuel og moralsk henseende normalt udviklede menneskes tilstand.

Af idiotien kan man skjelne to hovedformer, nemlig den intellektuelle og den moralske (moral insanity). Den første er en sværere form; i den anden behøver ikke intelligentsen at ligge synderlig langt under det normale.

Den skade, der hindrer hjernens udvikling, kan ramme individet allerede under dets embryonale udvikling (og er i saa fald af degenerativ natur)

eller under den videre fosterudvikling, fødselen, eller senere lige til pubertetsalderen.

Krafft-Ebings standpunkt i den heromhandlede sag er saaledes i virkeligheden klart nok, men han fordunkler sin fremstilling ved den gamle misbrug af ordet »Blödsinn«. Han betegner nemlig de lettere tilfælde af idioti som »Schwachsinn» og de sværere som »Blödsinn»; men dette sidste ord bruger han ogsaa for at betegne den sværere form af dements.

Han er derfor nødt til at skjelne mellem »originärer Blödsinn« (idioti) og »terminaler Blödsinn« (fremskreden dements), og han kommer saaledes ved sit sprog ind paa den rent ydre symptomatiske klassifikation, som han netop har søgt at undgaa.

I England hævdede blandt flere Maudsley (f. 1835) degenerationslæren og særlig den med denne sammenhængende opfatning af forbryderondet.

I den danske psykiatri trængte ogsaa degenerationslæren igjennem, og i det senere afsnit af perioden repræsenteredes den af F. Lange, Pontoppidan, Geill og flere.

Den psykiatriske udvikling i Norge skal nedenfor nærmere omhandles[1].

Degenerationslæren beseirede endelig monomanidoktrinen og lærte sindssygelægerne, at en psykiatrisk diagnose aldrig kan stilles ved paavisningen af et enkelt symptom, men altid maa bygges paa en synthese.

Degenerationslæren virkede i meget høi grad fermentativt ikke blot i psykiatrien, men i den hele socialmedicin, ja endog udenfor denne; og vi skal i en følgende del af dette arbeide omtale, hvorledes den bragte nyt liv i den kriminalistiske videnskab. I forskjellige populære udgaver blev den almenhedens eie og virkede paa mange maader bestemmende paa tænkende menneskers livsanskuelse.

De nyere forskninger paa arvelighedslærens omraade, der først tog stærkere fart i indeværende aarhundrede, bragte paany spørgsmaalet om degenerationslærens holdbarhed under debat, og atter maatte den undergaa en revision; men denne udvikling hører hjemme i det følgende tidsafsnit og skal under behandlingen af dette kortelig blive omhandlet.

Samtidig med Morels fremtræden fik psykiatrien en kraftig impuls ved paavisningen af det primordiale delir og beskrivelsen af paranoia.

Vi har ovenfor omtalt, at Esquirol under navnet »monomanie intellectuelle« beskrev en sindssygdomsform, under hvilken der uden forudgaaende eller ledsagende stemningsanomalier (affekter) eller sansebedrag indtræder

[1] Angaaende udviklingen af degenerationslæren efter Morel se Leegaard: „Nevrologiske Meddelelser". „Bidrag til Læren om den arvede psychiske Degeneration". Norsk Magazin for Lægev. R. IV. B. 11 (1896) s. 769 f.

vrangforestillinger (navnlig storhedsidéer), der kan være begrænsede til en enkelt saakaldt fix idé.

Vrangforestillingerne indtræder altsaa under monomanie intellectuelle primært eller, som man bedre har betegnet det, primordialt.

Delasiauve (1804—1893), der bekjæmpede monomanilæren med dens paastand om existentsen af isolerede vrangforestillinger, anerkjendte med denne begrænsning en »monomanie intellectuelle« med primordialt optrædende vrangforestillinger. Lasègue[1] (1816—1893) og Legrand du Saulle[2] (1830—1886) benævnte sygdommen »le délire des persécutions«, idet de mente, at forfølgelsesforestillingerne er det mest karakteristiske symptom for denne; og i sin »Maladies mentales« beskriver Morel under navn af »délire systématisé« en nærstaaende form med primordialt optrædende vrangforestillinger af hypokonder karakter.

I Tyskland havde allerede Heinroth under navn af »Verrücktheit« beskrevet en lignende tilstand med primordialt indtrædende storhedsidéer og forfølgelsesforestillinger, og Zeller sluttede sig, forsaavidt angaar denne sag, nærmest til Heinroth, idet han dog fremhævede, at vrangforestillingerne kun i et forholdsvis lidet antal af Verrücktheits-tilfælde indtræder primordialt, idet denne sygdomstilstand i de allerfleste tilfælde udvikler sig sekundært, det er som en følgetilstand efter en mani eller melankoli.

Zellers elev Griesinger (1817—1868) tog i 1845 bestemt afstand fra læren om de primordiale vrangforestillinger. Han hævdede, at »Verrücktheit« (som han henførte til »Die psychischen Schwächezustände« og delte i to former: »Die partielle Verrücktheit« og »Die Verwirrtheit[3] oder allgemeine Verrücktheit«) aldrig indtræder primært, men altid i tilslutning til en melankoli eller mani, og til denne opfatning sluttede ogsaa Leidesdorf (1818—1889) sig, dog uden at optage Griesingers deling af »Die Verrücktheit«.

I et andet hermed sammenhængende væsentligt punkt var derimod Griesinger og Leidesdorf uenige. Griesinger opfattede nemlig idiotien (som han benævnte idiotisme) som en psykisk udviklingshemning, der bestaar fra patientens fødsel eller ialtfald fra hans tidligste barndom (indtil det 7de aar)[4], og sluttede sig saaledes nærmest til Esquirol. Samtidig opgav han brugen af ordet Blödsinn som betegnelse for idioti og anvendte

[1] 1852.

[2] 1864.

[3] Ordet er af samme stamme som det oldhøityske *werra*, strid, samt fransk *guerre* og engelsk *war*, krig. Det er vistnok ogsaa beslægtet med det danske *værre*.

[4] Griesinger: Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten. 2den udgave (1861) s. 352 f.

det kun om den senere i livet erhvervede sløvhedstilstands mest fremtrædende grad: »Der apathische Blödsinn«. LEIDESDORF anvendte derimod ikke ordet Idiotismus (eller idioti), men brugte Blödsinn baade om den medfødte udviklingshemning og om den senere i livet erhvervede sløvhedstilstand. Han udtaler herom: »Der Blödsinn ist angeboren oder erworben. Wir schliessen den angeborenen oder in den ersten Lebensperioden entstandenen aus und werden uns nur mit dem erworbenen beschäftigen«[1]. »Der erworbene Blödsinn« kan udvikle sig primært (f. ex. senil dements), men er sædvanligvis sekundær, det er udviklet efter en melankoli eller mani.

I 1865 tog SNELL (1817—1892) til orde for den af Griesinger bekjæmpede ældre opfatning.

Den tilstand, som GRIESINGER benævnte: »Die partielle Verrücktheit«, anskuede SNELL som Wahnsinn og foreslog den benævnt »Monomanie«[2].

Desuden hævdede han, at sygdommen i de rene tilfælde indtræder primært.

To aar senere forandrede GRIESINGER signalerne og sluttede sig til SNELLS mening. SANDER udviklede videre den samme lære; og man fik saaledes to former af Verrücktheit, nemlig den primære eller monomani og den sekundære, det vil sige, den som indtraadte efter en mani eller melankoli. I 1876 behandlede WESTPHAL indgaaende det hele spørgsmaal om »die Verrücktheit« under tilslutning til SNELLS og GRIESINGERS lære. Han hævdede, at den primære Verrücktheit var den almindeligst forekommende og den sekundære sjælden. KOCH gik et skridt videre, idet han benægtede existentsen af den sekundære form.

EMANUEL MENDEL (1839—1907), SCHÜLE og KRAFFT-EBING sluttede sig i det væsentlige til WESTPHALS opfatning, og efter E. MENDELS forslag[3] blev ordet »paranoia« almindelig antaget som erstatning for »primäre Verrücktheit«.

Ifølge SNELLS, GRIESINGERS og WESTPHALS lære udvikler det primordiale delir sig lidt efter lidt sammen med karakterforandringen som følge af en fremadskridende degenerativ lidelse af hjernen. De primordiale vrangforestillinger har en anden karakter end de sekundære; de primordiale udmærker sig nemlig ved stor kongruents, de sekundære der-

[1] LEIDESDORF: Lehrbuch der psychischen Krankheiten. 2den udgave (1865) s. 215 f.

[2] Som ovenfor omtalt havde tyske psykiatere begyndt at misbruge ordet Wahnsinn som betegnelse for en maniakal tilstand. Man delte nemlig manien i to hovedformer „Tobsucht" og „Wahnsinn". Den første af disse former karakteriserer sig ved hurtigt forløb med betydelig bevidsthedsomtaagning, hallucinationer og motorisk uro, den anden derimod ved langsommere forløb med mindre bevidsthedsomtaagning, men stærkere karakterforandring og mere ordnede expansive vrangforestillinger.

[3] I den første udgave af EULENBURGS encyklopædi (1883). Det klassiske ord paranoia var i det 18de aarhundrede anvendt som fællesbetegnelse for de erhvervede sindssygdomme. Det var ogsaa brugt af HEINROTH m. fl.

imod ved rig variation. Hos alle folkeslag og til alle tider er det karakteristiske indhold af de primordiale vrangforestillinger det samme; de sekundære derimod vexler i det uendelige, eftersom de ydre forhold varierer, alene med den begrænsning, at de altid beholder stemningens stempel.

Det primordiale delirs kongruents giver dette et meget karakteristisk særkjende. Under storhedsdeliriet kan vi saaledes vel i kristenheden faa Kristus'er, i den muhamedanske verden Madier og blandt jøderne Messias'er; men i sin kjerne bliver alt dette væsentlig det samme. Mystisk forfølgelse bliver det jo ogsaa, hvad enten forfølgerne er troldmænd, frimurere eller spiritister. Navnlig de primordiale vrangforestillinger har en tilbøielighed til at associere sig i visse grupper (systematiseres), og forfølgelsesforestillingerne og storhedsidéerne hænger nøie sammen.

De for paranoia karakteristiske vrangforestillinger er persekutoriske og megalomane idéer. Allerede i sygdommens første tid pleier de syge at tro sig iagttagne, mener, at folk ser paa dem eller taler om dem; og i breve og avisnotitser eller lignende af det forskjelligste indhold finder de hentydninger til deres person og forhold. Dette symptom, som tyskerne kalder »Beziehungswahn« (et ord, som EVENSEN har oversat paa dansk med »sigtelsestro«), kan vistnok indtræde ogsaa under andre sindssygdomme og psykopathier; men navnlig naar det er varigt og uafhængigt af de ydre forhold, er det meget karakteristisk for paranoia.

Efterhaanden udvikler der sig videregaaende vrangforestillinger. De syge tror sig forfulgte, fordi deres fiender ikke vil unde dem den stilling i samfundet, som de paa grund af sin formentlig høie byrd eller store evner og fortjeneste mener at have krav paa; og for at forklare denne deres fienders holdning laver de op hele sammenhængende rækker af historier, som de selv tror paa, og betragter alle livets foreteelser ud fra et standpunkt, som kun vilde have været rigtigt, dersom disse historier havde været i overensstemmelse med virkeligheden. Alle modforestillinger afspærres og kritik umuliggjøres for de syge.

Forfølgelsesforestillingerne kan holde sig indenfor det muliges grænser og kun angaa den syges personlighed; de kan, som man udtrykker det, være autopsykiske. Der foreligger i saa fald en *paranoia incompleta*, og der indtræder ikke hallucinationer. Men forfølgelsesforestillingerne kan ogsaa inddrage i kredsen den syges legeme, eller med andre ord de kan være somatopsykiske. Der foreligger da en *paranoia completa* (sive *hallucinatoria*). De syge er hallucinerede og tror, at deres legeme paavirkes ved forskjellige mystiske midler (magnetisme, elektricitet, traadløs telegrafi, telepathi, vinkelsprøiter o. l.); og de modtager ogsaa ofte guddommelige aabenbarelser og kaldelser. Ogsaa storhedsidéerne kan ind-

skrænkes til det mulige, og i paranoia incompleta kommer ikke de syge længer end til at blive fyrster, reformatorer eller rigmænd. Men storhedsidéerne kan ogsaa tage et videre løb og i paranoia completa antage en lignende karakter som de paralytiske storhedsidéer; de syge bliver guder o. l. I de fleste tilfælde spiller sexuelle følelser i større eller mindre grad ind baade i forfølgelsesforestillingerne og storhedsidéerne.

Efter forfølgelsesforestillingernes og storhedsidéernes indhold er der opstillet en række former af paranoia, p. religiosa, p. reformatoria, p. erotica o. s. v. En særlig form af paranoia incompleta er p. querulans, som karakteriserer sig derved, at forfølgelsesforestillingerne angaar formentlige retskrænkelser og storhedsidéerne ikke naar udover forholdsvis moderate grænser, idet de syge indskrænker sig til at være rettens og retfærdighedens apostle og martyrer.

Hos paranoikerne holder forstanden (den logiske slutningsevne) sig meget længe uberørt, og sløvhed indtræder saaledes ikke eller ialtfald først i den høiere alder. Dette træk har forøvrigt, som bemærket, paranoia tilfælles med flere andre degenerative sindssygdomme og psykopathier.

I Frankrige var imidlertid Lasègues og Legrand du Saulles undersøgelser blevne fortsatte af den yngre Falret og Magnan (f. 1835); og navnlig efter en diskussion i »Société médico-psychologique« i Paris i 1887 og 1888 vandt Magnans anskuelser frem.

Istedetfor Tyskernes paranoia opstillede han to sindssygdomsformer, nemlig »Le délire chronique à évolution systématique« og »Le délire systématisé des dégénérés«. Den første af disse former, som nærmest svarer til paranoia completa med somato-psykiske persekutionsidéer, henregnede han ikke til den degenerative gruppe; medens den anden form, som nærmest svarer til paranoia incompleta og omfatter blandt andre former querulant-paranoia og visse andre psykopathiske lidelser, henførtes blandt de degenerative lidelser.

Paavisningen af det primordiale delir førte videre end til opstillingen af paranoia-formerne.

Westphal beskrev i 1878 som acute primäre Verrücktheit en under svækkelsestilstande (f. ex. i rekonvalescentsen efter infektionssygdomme) akut indtrædende, i almindelighed godartet, sindssygdom med usystematiserede vrangforestillinger og forvirring (nedsat perception og disorientering)[1]. Senere blev denne forvirringstilstand af Fritsch, Mendel m. fl. udskilt fra »Verrücktheit« som en egen form, der blev givet forskjellige navne, saasom »delirium hallucinatorium«, »hallucinatorischer Wahnsinn« og »mania hallucinatoria«.

[1] Se J. Widerøe: „Om Amentia", Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 10 (1895) s. 89 f.

I 1890 sammenfattede MEYNERT under navnet amentia denne tilstand med visse stuporøse former og definerede *amentia* som en akut optrædende helbredelig sindssygdom, hvis væsentligste symptom er forvirring. Sygdommens forløb kan være akut, subakut eller kronisk, konstant eller periodisk (remitterende); og der kan saavel indtræde agitation med vexlende sansebedrag som stupor med eller uden hallucinationer. Nogen konstant stemningsanomali er ikke karakteristisk for sygdomsbilledet.

KRAEPELIN (f. 1856) omhandlede i 1893 den Meynertske sygdom som »acute Erschöpfungszustände« og betegnede den mest akute form som »Collapsdelirium«, den subakute som »Amentia« og den mere varige som »dementia acuta«.

Den ældre psykiatri havde saaet spiredygtige frø, som foreløbig ikke kom til udvikling, navnlig fordi de stod i skyggen af degenerationslæren, der havde bundet næsten hele den psykiatriske interesse og kun havde faa modstandere af nogen betydenhed.

Allerede ved aarhundredets midte var, som vi har hørt, den mening trængt igjennem, at de symptomatiske diagnoser (mani, melankoli, stupor o. s. v.) ikke betegnede virkelige sygdomme, men kun visse faser eller stadier, som i en vis rækkefølge kunde gaa over i hverandre under forløbet af den samme sygdom.

Spørgsmaalet om, hvorvidt der blot existerede en eneste sindssygdom, under hvilken melankolien, manien, dementsen kun var faser eller stadier, eller om der fandtes flere sindssygdomme, under hvilke flere eller færre af de nævnte tilstande kunde indtræde som faser eller stadier, — var navnlig af ZELLER sat paa dagsordenen.

Degenerationslærens seir og paavisningen af det primordiale delir bragte dette spørgsmaal ind i en ny stilling.

Psykiaterne havde lært at anskue de degenerative sindssygdomme (der repræsenterer det overveiende flertal) som en lidelse, der fulgte den syge fra hans fødsel til hans død, og som til forskjellige tider kunde fremtræde hos ham under flere af de symptomatiske former. Degenerationslæren kjendte ogsaa, som vi har hørt, en række symptomer, der, naar man overskuede den syges hele fortid, gjorde det muligt at stille diffentialdiagnosen mellem en degenerativ og en ikke-degenerativ sindssygdom; og angaaende prognosen lærte den, at de degenerative sindssygdomme ikke giver haab om helbredelse, men som regel heller ikke gaar over i sløvhed, medens de ikke-degenerative giver større eller mindre haab om helbredelse, men, hvis dette ikke opfyldes, ender i sløvhed.

Degenerationslæren skabte saaledes et grundlag for en klassifikation af sindssygdommene i to store grupper; og spørgsmaalet om, hvorvidt der kun existerede en eneste sindssygdom, kunde den saaledes besvare benægtende. Men selv om man godtog dette svar, havde man dog endnu meget langt igjen, før man kunde besvare det meget vigtigere spørgsmaal om, hvormange sindssygdomme der existerer, og om hvorledes de symptomatiske diagnoser forholder sig til disse; og endnu længer var man fra en paalidelig prognose af den enkelte sindssygdom med hensyn paa dens forløb og udgang.

For at vinde frem til en løsning af disse spørgsmaal var det først og fremst nødvendigt at studere det enkelte sindssygdomstilfældes forløb fra dets begyndelse til dets ende — altsaa i regelen i løbet af mange aar — og dernæst paa denne maade at iagttage et meget stort antal tilfælde for saa bagefter at søge at gruppere dem efter hele deres forløb.

Paralysis generalis var navnlig fra slutningen af 1860-aarene den i enhver henseende bedst studerede sindssygdom. Man vidste meget om dens pathologiske anatomi og kjendte baade dens somatiske og psykiske symptomer samt disses sammenhæng. Dens forløb i nogenlunde vel afgrænsede stadier var klart beskrevet, og for dens udgang kunde man stille en sikker prognose. Bedre oplyst stod neppe sagen for nogen af de sygdomme, som de interne klinikere behandlede.

Paralysestudiet var derfor mønstret for den videre klinisk-psykiatriske undersøgelse og gav haab om, at den tid ikke var fjern, da der kunde forlanges, at den psykiater, der blev kaldt til et begyndelsesstadium af en hvilkensomhelst sindssygdom, skulde kunne stille diagnosen og prognosen med samme sikkerhed, som naar tilfældet var en paralyse.

Paralysen havde en række vel karakteriserede somatiske symptomer, som ikke var blevne forstaaede før Bayles tid; de fleste andre sindssygdomme frembød ogsaa somatiske symptomer, men disses forhold til de psykiske var endnu ikke tilfredsstillende udredet.

At udrette for den øvrige psykiatri, hvad Bayle havde gjort for paralysen, var psykiaternes nærmeste opgave.

Paralysen forløb i flere paa hinanden følgende stadier og endte med sløvhed. Hvorledes var da forholdet mellem de tidligere stadier og sløvheden i de øvrige sindssygdomme? Paralysen indtraadte i de aller fleste tilfælde i en vis alder. Hvorledes forholdt det sig i denne henseende med de øvrige erhvervede sindssygdomme?

Den opgave at udforske sindssygdommenes somatiske symptomer var særlig nærliggende for en tid, der beherskedes af den Virchowske cellularpathologi, og det allerede af den grund, at netop studiet af disse symp-

tomer gav haab om at faa storre klarhed over sindssygdommenes pathologiske anatomi. Overalt blev ogsaa de nervøse lidelsers somatiske symptomer ivrigt studerede, og i 1870-aarene paaviste Salpêtrièreskolen under CHARCOTS ledelse en række somatiske symptomer ved hysteri.

Flere tyske psykiatere var allerede i slutningen af 1860-aarene optagne af spørgsmaalet om sammenhængen mellem sindssygommenes somatiske og psykiske symptomer. LEIDESDORF fremhævede i 1865 og SCHÜLE i 1867 visse motoriske symptomers sammenhæng med stupor; og endelig optog KAHLBAUM (1828—1899) til behandling hele spørgsmaalet om de stuporøse tilstande og indførte i 1874 *katatonien* [1] som et eget sygdomsbegreb, hvilket han definerede som en »hjernesygdom med cyklisk forløb og med psykiske symptomer, som paa rad fremviser billedet af melankoli, mani, stupescens, forvirring (uden at alle disse tilstande behøver at følge paa hinanden) og tilslut sløvhed, og som ved siden af de psykiske symptomer frembyder som væsentlige sygdomstegn foreteelser i det motoriske nervesystem med krampens almindelige karakter« [2].

Katatonien kan komme til udbrud baade i børneaarene og i den senere alder, og som vigtige symptomer fremhævede KAHLBAUM, foruden stupor og krampetilstande, negativisme, stereotypi og verbigeration. Han skjelnede mellem en lettere og en sværere form og ansaa prognosen for relativ god, idet kun den sværere form førte til sløvhed.

KAHLBAUM opfattede ikke katatonien som en degenerativ lidelse.

Som man ser, optager den Kahlbaumske katatoni i sig hele den gamle melancholia c. stupore og tillige en del andre depressive og maniske tilstande.

Læren om katatonien som en selvstændig sindssygdom vandt dog meget ringe tilslutning baade i og udenfor Tyskland, hvor baade SCHÜLE, E. MENDEL og KRAFFT-EBING tog bestemt afstand fra den.

KAHLBAUM havde allerede i 1863 gjort opmærksom paa visse sindssygdomstilstandes forbindelse med pubertetsudviklingen, og i 1871 beskrev hans elev HECKER under navnet *Hebefreni* [3] en sindssygdom, der indtræder under, eller kort efter, pubertetsudviklingen (ikke for det 18de og ikke efter det 22de aar) [4], og som karakteriserer sig ved en protevsagtig vexling mellem melankoli, mani og aments (forvirring), og som hurtigere eller langsommere ender i en lettere sløvhedstilstand, der udmerker sig

[1] Dannet af *κατά* og *τόνος*, spænding.

[2] Cit. efter EVENSEN: Dementia præcox, s. 192 f.

[3] Dannet af *ἥβη*, pubertetsalderen, og *φρήν*.

[4] Ordet „pubertet" er mangetydigt. Det græske ord *ἥβη* og det latinske *pubes* (hvorat afledet *pubertas*) bruges dels for at betegne en avledygtig person, dels om den levetid,

ved bevarelse af enkelte evner, navnlig en forholdsvis god erindring for det engang erfarede.

Hecker tog ikke standpunkt til spørgsmaalet om, hvorvidt hebefrenien var af degenerativ natur; men hvor den overhovedet blev anerkjendt som en egen sygdomsform, blev den i almindelighed anseet som en degenerativ lidelse.

Hebefreniens anerkjendelse som en egen sygdomsform mødte ikke den udbredte og stærke modstand som katatoniens; men det af Hecker opstillede sygdomsbillede blev dog ikke destomindre efterhaanden meget betydelig forandret.

De af Hecker beskrevne lettere former viste sig at være forholdsvis sjældne [1], og de sværere former, som ender i dyb sløvhed, hyppigere. I disse sidste indtraadte ogsaa ofte katatoniens motoriske symptomer. Da nu ogsaa kravet paa tilknytning til puberteten i almindelighed opgaves, gled katatoni- og hebefrenibegrebet sammen. F. Lange udvidede stærkt de Kahlbaum-Heckerske grænser for hebefrenien, men fastholdt dens forbindelse med puberteten. Han beskrev sygdommen under navn af juvenil dements som en degenerativ lidelse med slet prognose.

I 1896 indordnede Kraepelin katatonien, hebefrenien og en af ham under navnet »dementia paranoides« beskreven tilstand under en fælles gruppe, som han i 1899 gav navnet »dementia præcox« [2].

Den videre udvikling af den heromhandlede retning vil blive nærmere omtalt under fremstillingen af den sidste periodes historie [3].

Vi kan ikke slutte denne skitse af de psykiatriske retningers udvikling udenfor Norge i tidsrummet fra 1860 til 1900 uden at nævne paavisningen af den abnorme alkoholreaktion og den dermed sammenhængende klarere forstaaelse af alkoholpsykoserne, hvoraf navnlig Krafft-Ebing har stor fortjeneste, samt Westphals, Krafft-Ebings, Molls og fleres grundlæggende

i hvilken avledygtigheden varer, og dels om den alder, i hvilken den indtræder. Endelig bruges det ogsaa om det tidspunkt, da kjønsorganerne har naaet sin fulde utvikling. I disse sidste betydninger bruges ogsaa ordet pubertet. Vi benytter ordet pubertetsudviklingen for at betegne den sexuelle udvikling i det aldersafsnit, der ligger mellem den første pollutions eller menstruations indtræden og kjønsorganernes fuldendte udvikling.

[1] De letteste former blev i 1889 af Kahlbaum udskilte som en egen gruppe under betegnelse „heboidofreni".

[2] Uheldigt dannet ord, som tidligere var brugt i anden betydning. Hverken „dementia" eller „præcox" er betegnende Evensen foreslaar 1904 „dementia præcox" ombyttet med *amblyothymia*, af græsk *ἀμβλύς*, sløv, svag, kraftesløs, og *θυμός* i betydningen „følelse". Alternativt foreslaar han *amblynoia*. Bleuler foreslaar i 1911 ordet *schizophrenia*, af græsk *σχίζω*, spalter, kløver.

[3] Jfr. forøvrigt Evensens historiske oversigt: „Dementia præcox" s. 188 f.

undersøgelser af det abnorme sexualliv. Disse fremskridt betegner et gjennembrud, som ikke blot i klinisk og retsmedicinsk, men i det hele i social henseende har de mest vidtrækkende konsekventser.

Sluttelig skal vi ogsaa med nogle ord omtale paralyselærens stilling i den herbehandlede periode. Trods Bayles arbeide blev lammelserne i almindelighed [1] vedblivende opfattede som en komplikation af sindssygdommen (derav navnet dementia paralytica); og Griesinger beskrev endnu i 2den udgave af sin lærebog »Die Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten« (1861) paralysis generalis under afsnittet om »Complicationen des Irreseins«. Men efter Pariserkongressen i 1867 (i hvilken Griesinger deltog) blev der endelig opnaaet almindelig enighed om, at paralysen pathologisk-anatomisk og klinisk er en sygdom for sig, væsentlig forskjellig fra de andre dementstilstande, og at saaledes lammelserne ikke kan opfattes som en komplikation af sindssygdommen, men maa ansees som en integrerende del af denne.

Hermed var imidlertid intet afgjort angaaende spørgsmaalet om sygdommens ætiologi. Ogsaa dette spørgsmaal var imidlertid sat paa dagsordenen. Esmarch og Willers Jessen havde allerede i 1857 henvist til sammenhængen mellem syfilis og paralyse[2], da Valdemar Steenberg (1829—1892) i 1860 fremsatte den paastand, at ingen, som ikke tidligere havde gjennemgaaet syfilis, kunde faa paralysis generalis, og at paralysen ogsaa kunde angribe syfilitikere, som ikke havde faaet merkur[3]. Til denne lære sluttede Kjellberg (1827—1893) sig i 1868[4].

Udenfor de skandinaviske lande fandt den Steenberg-Kjellbergske lære i begyndelsen ringe tilslutning. Blandt de tyske psykiatere tog saaledes baade Krafft-Ebing og Mendel afstand fra den. I Danmark blev den derimod i 1873 forsvaret af Jespersen, medens Lange og Pontoppidan i den nærmestfølgende tid ikke fandt den bevist.

Læren havde fremdeles modstandere, men vandt dog stadig mere og mere frem.

---

[1] Som ovenfor anført var dog paralysis generalis allerede paa det første norske diagnoseschema opført som en selvstændig sygdom. Herom mere nedenfor.

[2] „Syphilis und Geistesstörung".

[3] V. Steenberg: Den syphilitiske Hjernelidelse.

[4] Se Uppsala läkareförenings förhandlingar for 1868.

Da sindssygeloven skulde begynde at virke, var den norske lægestand temmelig blottet for psykiatriske kundskaber [1] og saaledes i virkeligheden ude af stand til at opfylde de vigtige pligter baade mod patient og samfund, som loven havde paalagt den. Loven var altsaa bygget paa en bristende forudsætning; og til endog blot tilnærmelsesvis at opfylde dens krav var der i en overskuelig fremtid ingen udsigt. Men noget er bedre end intet, og man var ved forhold, stærkere end loven tvunget til at nøie sig med opfyldelsen af det minimale krav, at i det mindste nogle læger rundt om i landet skulde være i besiddelse af visse elementære klinisk-psykiatriske kundskaber.

Den opgave at virke som den norske lægestands psykiatriske lærere og veiledere tilfaldt Ole Sandberg (1811—1883) og Ludvig Dahl (1826—1890), der begge var knyttede til det nyoprettede Gaustal sindssygeasyl, den første som direktør, den anden som reservelæge. Nærmest var det naturligvis Sandberg, som i denne henseende havde pligten og ansvaret.

Idet man nu skulde tage fat paa denne opgave, opstod selvfølgelig strax spørgsmaalet om, hvilken klassifikation man skulde lægge til grund for undervisningen; og det rimelige svar herpaa var: Det norske diagnoseschemas. Men dette schema var desværre ingen heldig ramme for en undervisning i den kliniske psykiatris elementer.

Vi har ovenfor paavist, at de norske psykiatere, dengang dette schema blev udfærdiget, led under en mangel paa sproghistorisk kundskab og klarhed, som afstedkom megen begrebsforvirring; og denne uklarhed blev desværre saalangt fra bedret, at den tvertimod blev yderligere forværret i den nærmest følgende tid.

Dahl havde allerede i 1853—54 studeret psykiatri i Tyskland og Frankrige; og efter hjemkomsten offentliggjorde han nogle »Psykiatriske Meddelelser«, hvori der gives en oversigt over de herskende synsmaader angaaende spørgsmaalet om sindssygdommenes klassifikation, symptomer, forløb, prognose og behandling [2].

Misbrugen av de tekniske udtryk er i dette arbeide betydelig værre end i diagnoseschemaerne og systematiken følgelig ogsaa daarligere.

Det franske »aliénation mentale« oversættes med »afsindighed«, og denne tilstand angives karakteriseret ved »tabet af den frie selvbestemmelse« [3]. Afsindighed og sindssygdom (eller som denne heller burde hede sjælesygdom) er ikke det samme, eftersom der findes sindssygdomme (psyko-

[1] De ældre kuld af de norske læger havde som anført hørt forelæsninger over psykiatri, og enkelte af dem havde maaske ogsaa faaet examensspørgsmaal i dette fag.

[2] Se Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 9 (1853) s. 73 f.

[3] Jfr. Howitz's definition.

pathier), i hvilke den frie selvbestemmelse ikke er ophævet. I afsindighed er der ingen grader, men vel i sindssygdommene, der ved successive og umærkelige overgange er forbundne med den mentale sundhed. Man lærer at kjende en ny sindssygdom, som heder »Vanvid (sensu strictiori)«, og som efter beskrivelsen maa være den samme tilstand, som Tyskerne kalder »Wahnsinn«. Sindssygdommene henføres til to grupper, af hvilke den første omfatter melankoli, mani og vanvid, den anden »de psykiske svaghedstilstande«, nemlig »forrykthed« og »svagsindighed«, hvilken sidste gruppe atter deles i en medfødt (idioti) og en erhvervet tilstand (senil dements og paralysis generalis, der er en »Svagsindighed med almindelig Lamhed«). Hele systemet er, som man ser, ganske uforeneligt med det norske diagnoseschema. Efterat Dahl i 1856 havde besøgt sindssygeanstalterne i Holland, Belgien, Storbritannien og Danmark, opgav han ogsaa selv denne klassifikation og sluttede sig til Schroeder van der Kolks system [1].

Dahl var ogsaa i sine senere arbeider unøiagtig og vaklende i sin sprogbrug. Uagtet han i sin bog »Bidrag til Kundskab om de Sindssyge i Norge« anvender ordene »sindssyg« og »idiot« konsekvent og rigtigt, bruger han i en artikel: »Om Tilveiebringelse af en fælles Sindssygestatistik for Sverige, Danmark og Norge« [2] ordene »sindssyge« og »sindssvage« om hinanden og i samme betydning og foreslaar, at man ved næste tælling skal inddele »de sindssvage« i to grupper, nemlig »Idioter« og »Sindssvage med senere erhvervet Sindssygdom«. Den samme uredige sprogbrug gjenfindes ogsaa i Dahls foredrag under de skandinaviske naturforskermøder i 1863 og 1868 samt i hans afhandling: »De Sindssvage i Norge den 31te December 1865« [3].

Ved folketællingen af 1865 blev ogsaa de sindssyge, blinde og døvstumme tællede, og for de førstnævntes vedkommende anvendtes det af Dahl foreslaaede schema. De sindssyge inddeltes i to grupper, nemlig:
»1. Idioter (sindssvage fra Fødselen eller de første Børneaar).
2. Andre Sindssvage« [4].

Ordet »sindssvag« blev ogsaa benyttet i Indredepartementets cirkulærskrivelse til distriktslægerne i anledning af revisionen af tællingslisterne [5]. Dahl og Indredepartementet brugte altsaa officielt en fællesbetegnelse,

[1] Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 11 (1857) s. 381 f. og R. II. B. 12 s. 1 f.
[2] Norsk Mag. for Lægev. R. II. B. 17 (1863) s. 449 f.
[3] Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 23 (1869) s. 705.
[4] Ordlyden i vedkommende (ogsaa til oplysninger om døvstumme og blinde anvendte) rubrik i den nominative specialliste var følgende: „Sindssvag, Døvstum eller Blind. Er nogen sindssvag, da skriv, om han (hun) har været dette fra de første Barneaar eller ikke. Som Blind anføres den, der ikke har Gangsyn".
[5] Se Dahls artikel.

som vistnok var anvendt i de tidligere tællinger, men som stred mod den i sindssygeloven fastsatte. At denne fællesbetegnelse var benyttet i schemaet af 1855, lod sig undskylde derved, at dette var det samme som det, der var brugt i 1845; men nu, da man havde faaet et helt nyt schema, burde denne feil ikke være bleven gjentagen.

I sine kritiske bemærkninger om revisionen bruger Dahl fremdeles ordene »Sindssvaghed« og »Sindssygdom« omhinanden og enstydigt.

Ulemperne ved det forhold, at tællingerne af de sindssyge og af de blinde og døvstumme var bragt i forbindelse med hverandre, traadte stærkt frem i folketællingen af 1875. Lærere ved abnormskoler havde fremsat ønske om, at der ved folketællingen søgtes tilveiebragt opgaver, foruden om idioter, ogsaa om »aandssløve« børn, der kunde være modtagelige for nogen undervisning, og lærere ved døvstummeinstituter havde ønsket at erholde opgave over, hvor mange døvstumme var fødte med sin lidelse, og hvor mange havde erhvervet den i den tidligere barndom, og som aldersgrænse havde man fastslaaet det 4de leveaar.

Det statistiske centralbureau vilde imødekomme begge disse ønsker og indsatte til den ende i vedkommende rubrik (No. 15) følgende: »I Tilfælde af Sindssvaghed og Døvstumhed anføres i denne Rubrik, hvorvidt samme er indtraadt før eller efter det fyldte 4de Aar« [1].

Centralbureauet, som ikke havde havt anledning til at indhente sagkyndigt raad, opførte paa tællingsschemaet en rubrik (No. 14), der var saalydende: »Om Sindssvag (herunder Vanvittige, Tungsindige, Idioter, Tullinger, Sinker o. desl.), Døvstum? eller Blind? o. s. v.« Som man ser, foreligger her et fuldstændig forvirret sprog med indførelse af nye betegnelser uden klar betydning [2].

Dahl indvendte mod dette schema, for det første at det var ganske vilkaarligt at sætte grænsen mellem idioti og den erhvervede sindssygdom ved det fyldte 4de aar, og for det andet at indførelsen af de nye udtryk »aandssløv« og »sinker« havde voldt uklarhed angaaende spørgsmaalet om, hvem der skulde regnes som idiot[3]. Denne uklarhed bevirkede, anfører han, at resultaterne ikke kan sammenlignes, hverken med vore tidligere eller med andre landes tællinger. — Tællingen i 1875 viste ogsaa et meget høiere antal af idioter end det, der var fundet ved de tidligere tællinger (1865 2039, 1875 3651), og det statistiske centralbureau erkjendte beretti-

[1] Se N. A. Kiær: „Bidrag til en norsk Befolkningsstatistik", udgivet af Det statistiske Centralbureau 1882, s. 192 f.

[2] Til flere af disse ord kommer vi i det følgende nærmere tilbage.

[3] Beretning om Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge s. XXI.

gelsen af DAHLS kritik og udelod af tabelverket opgaverne angaaende idioterne. De øvrige betegnes i den officielle af bureauet udgivne statistik som »sindssyge«.

KLÆR bemærker angaaende tællingen af 1875[1]: »Ogsaa hvad de andre Sindssyge angaar, maa det antages, at de statistiske Opgaver ere blevne i nogen Grad paavirkede af Schemaets Affattelsesmaade, da Tilvæxten i Antallet af Sindssyge siden sidste Tælling er for stor til at kunne forklares ved Forholdets egen Udvikling alene. Dog er Forskjellen i dette Tilfælde ikke saa stor, at man har fundet Grund til at udelukke disse Opgaver af Tabelværket«.

Ved folketællingen i 1891 blev atter de blinde, døvstumme og sindssyge tællede.

Man gjenoptog ved denne tælling i det væsentlige den klassifikation, som var benyttet i schemaet af 1865, dog rettede man endelig fællesbetegnelsen »sindssvag« til »sindssyg«. De sindssyge inddeltes i 2 klasser, nemlig »de sindssvage fra fødselen eller de første børneaar«[2] og »andre sindssyge«; og enhver af disse klasser deltes atter i 2 undergrupper, den første omfattende dem, der var under, den anden dem, der var over 15 aar gamle.

Tællingen blev revideret af HOLMBOE, der har redegjort for resultatet i et foredrag om »Sindssygdommenes forekomst i Norge«[3]. I dette arbeide er brugen af ordene »sindssyg« og »sindssvag« vaklende.

Det er selvfølgeligt, at denne forvirring i nomenklaturen maatte gjøre fremstillingen av den kliniske psykiatris elementer uklar og derigjennem skade lægernes klinisk-psykiatriske uddannelse; men denne skade var dog for intet at regne imod den ødelæggelse, som sprogforvirringen voldte i den norske retspsykiatri og sindssygeret. Herfor vil der i de følgende dele af dette arbeide blive nærmere redegjort.

Imidlertid gik SANDBERG paa grundlag af diagnoseschemaet igang med sit psykiatriske oplysningsarbeide. Han offentliggjorde i aarene 1856—1871 aarlige» Generalberetninger« fra Gaustad sindssygeasyl samt i det sidstnævnte aar en »Klinisk Femtenaarsberetning« for tidsrummet 1855—1870[4]; og i disse beretninger gav han temmelig udførlige redegjørelser for syg-

[1] Ovencit. s. 193.

[2] Allerede i 1876 havde PETER WINGE (jfr. Norsk Mag. f. Lægev. R. III. B. 6 (1876) s. 389 f.) i sine forelæsninger benyttet ordet „aandssvag" som oversættelse af idiotisk; og dette udtryk blev optaget i lov om abnorme børns undervisning af 8de Juni 1881 og lov om umyndiggjørelse af 28de November 1898.

[3] Norsk Mag. f. Lægev. R IV. B. 13 (1898) s. 917 f.

[4] Norsk Mag. f. Lægev. R. III. B. 1 (1871) s. 465 f.

domsformerne og behandlingen paa Gaustad. Dels ved disse redegjørelser, dels ved foredrag og diskussionsindlæg i Det norske medicinske selskab samt under naturforskermøder og ved andre leiligheder søgte han at vække den psykiatriske interesse og belære lægerne og andre vedkommende. Under saagodtsom hele sin embedstid (til 1882) holdt han paa Gaustad kliniske forelæsninger for de medicinske studenter og spredte paa denne maade psykiatrisk interesse og kundskab blandt en ikke ringe del af Norges læger. Ogsaa ved anmeldelse af psykiatriske lærebøger og andre verker søgte han at fremme de psykiatriske interesser.

Dahl bidrog ligeledes ved foredrag i Det medicinske selskab og under videnskabelige møder væsentlig til at øge den norske lægestands psykiatriske interesse og kundskab.

Endelig deltog ogsaa Peter Winge i det psykiatriske oplysningsarbeide. Fra 1868 til 1876 holdt han med enkelte afbrydelser i Kristiania sindssygeasyl psykiatriske forelæsninger for de medicinske studenter; og i en række beretninger redegjorde han for sine psykiatriske erfaringer.

Efterat 2den udgave af Griesingers psykiatri var udkommet i 1861, sluttede baade Sandberg og Dahl sig i hovedtrækkene til denne lærebogs system. Peter Winge, der nærmest var elev af Schroeder van der Kolk og Flemming, stillede sig derimod mere eklektisk. Han holdt stærkt paa Schroeder van der Kolks lære om de idiopathiske og sympathiske sindssygdomme og sluttede sig ogsaa til dennes anskuelser om sindssygdommenes pathologiske anatomi, men samtidig optog han ogsaa dele af Griesingers og andre psykiateres lære[1].

Paa et par, ikke uvæsentlige, punkter afveg dog alle de norske psykiatere, med undtagelse af Holst, fra Griesinger. Denne kjendte, som ovenfor anført, kun »Idiotismus« som en medfødt eller fra den tidligere barndom stammende udviklingshemning; medens det norske diagnoseschema ogsaa kjendte en »idiotismus acquisitus«, den samme tilstand, som Tyskerne kaldte »erworbener Blödsinn«. Griesinger opførte ogsaa »Wahnsinn« som en egen sygdomsform, idet han delte manien i »Tobsucht« og »Wahnsinn«. Denne sondring kjendtes ikke af vort diagnoseschema, og de norske psykiatere fordelte derfor de som Wahnsinn beskrevne tilfælde mellem mani og dements, hvilket forøvrigt var klinisk vel begrundet. Heller ikke i paralyselæren sluttede de norske psykiatere sig til Griesinger, men herom mere nedenfor.

Efterat Morels »Traité des maladies mentales« var udkommen, blev den anmeldt af Sandberg, der erkjendte dens store værd, men alligevel

[1] Læge A. C. Arbo udgav i 1860: „Betragtninger over Sjælens Væsen og de vigtigste sjælelige Tilstande", i hvilket skrift han slutter sig til de Heinrothske synsmaader.

ikke vilde optage dens inddeling af sindssygdommene, som han fandt uden logisk konsekvents[1]. DAHL var allerede, som vi straks nedenfor skal omtale, langt inde paa de Morelske tanker. WINGE følte sig tiltrukken af MOREL's grundsyn og blev stadig mere og mere tilbøielig til at anskue de arvelige anlæg som de fleste sindssygdommes hovedaarsag. Han mente ogsaa, at MOREL's klassifikation lod sig forene med SCHROEDER VAN DER KOLK's. Men hverken SANDBERG eller WINGE sluttede sig nogensinde helt til degenerationslæren, medens DAHL bragte denne lære til gjennembrud i Norge.

I 1860—80-aarene fremkom der i Norge kun ét psykiatrisk verk af nogen større videnskabelig betydenhed. Dette verk var DAHL's »Bidrag til Kundskab om de Sindssyge i Norge«, som i 1859 blev udgivet paa offentlig bekostning.

Efterat DAHL i sommerne 1857 og 58 havde bereist Norges 4 sydlige stifter, udgav han sin bog, som han mente skulde være en slags fortsættelse af HOLST's beretning af 1828, og som indeholder en række oplysninger af stor interesse.

I dette arbeides andet afsnit behandles spørgsmaalet om sindssygdommenes aarsagsforhold. Afsnittet er delt i to dele, af hvilke den første omhandler idiotiens og de erhvervede sindssygdommes fælles aarsager. Forfatteren hævdede den opfatning, at de samme anlæg, som fremkalder erhvervede sindssygdomme, ogsaa kan foraarsage idioti, epilepsi, døvstumhed og spedalskhed (med andre ord, at den psykopathiske arv er transmutabel), samt at alkoholisme hos ophavet kan fremkalde idioti, sindssygdom og epilepsi hos afkommet; ja han mener endog at have paavist, at det halve antal idioter har drikfældige fædre.

DAHL er altsaa langt inde paa de samme tanker, som førte MOREL til hans degenerationslære; men selve ordet degeneration forekommer ikke i bogen[2]. Dahl fortsatte i sommerne 1860 og 61 sine undersøgelser og meddelte resultatet af disse i en indberetning, som er trykt i Norsk Magazin for Lægevidenskaben, og i hvilken han stadfæster og fuldstændiggjør de anskuelser, som han forfægtede i 1859.

Hverken SANDBERG, DAHL eller WINGE var fuldt tilfredse med det norske diagnoseschema. SANDBERG udtalte sig allerede herom i sin første generalberetning[3], og WINGE omhandlede i sine forlæsninger i 1873 overensstemmende med GRIESINGER hypokondrien som en egen sindssygdoms-

[1] Se Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 16 (1862) s. 809 f.

[2] Dahl benytter udtrykket „degenererede Slægter" i sin afhandling: „Nogle Bemærkninger om Sindssygdommenes Arvelighed", Norsk Mag. f. Lægev. R. III. B. 3 (1873) s. 257.

[3] Se Generalberetning fra Gaustad Sindssygeasyl for Aaret 1856 s. 22.

form. De følte sig dog begge forpligtede til i sine beretninger at følge diagnoseschemaet; og det var først i 1872, at DAHL brød med dette[1].

DAHL havde i 1867 i en artikel »Om Monomani«[2] sluttet sig til SNELLS lære; og da vort andet statsasyl blev aabnet i 1872 paa Rotvold ved Trondhjem med ham som direktør, opførte han i sin første generalberetning monomanien paa diagnoseschemaet.

Hermed var læren om det primordiale delir og paranoiaformerne indført i den norske psykiatri; men det varede dog længe, inden denne lære vandt almindelig anerkjendelse hos os. SANDBERG fulgte ikke med GRIESINGER i hans overgang til SNELLS standpunkt og forholdt sig altid tvilende overfor spørgsmaalet om existentsen af det primordiale delir[3]; og WINGE stillede sig længe helt afvisende til den heromhandlede lære[4], idet han først i slutningen af 1880-aarene i det heromhandlede spørgsmaal sluttede sig til KRAFFT-EBINGS anskuelse.

Da DAHLS første reservelæge ved Rotvold sindssygeasyl, LINDBOE, der i 1880 var bleven udnævnt til direktør for det nyoprettede statssindssygeasyl paa Eg ved Kristiansand, afgav sin første generalindberetning for dette asyl, opførte ogsaa han (1881) monomanien paa diagnoseschemaet; og da han i 1882 havde overtaget direktørstillingen ved Gaustad asyl, optoges ogsaa monomanien paa dette asyls schema. Da ogsaa DAHLS eftermand paa Rotvold, SELMER, (1875) og LINDBOES paa Eg, PLATOU, (1882) begge opretholdt diagnosen monomani, var denne fra 1882 optagen paa samtlige norske statsasylers diagnoseschemaer.

LINDBOE, der fortsatte SANDBERGS lærervirksomhed, sluttede sig til degenerationslæren, saaledes som denne fremstilledes af KRAFFT-EBING, og mente, at denne lære i forbindelse med paavisningen af det primordiale delir betegnede det store gjennembrud i psykiatrien, og at dermed det grundlag var lagt, paa hvilket fremtiden vilde bygge videre. For de kuld, som blev underviste af LINDBOE, blev KRAFFT-EBINGS lærebøger bestemmende, og træffende bemærker VOGT herom: »I lange tider var ogsaa KRAFFT-EBINGS »Lehrbuch der Psychiatrie« sindssygelægernes kjæreste bog, hvad der ikke mindst skyldes dens sjældne klarhed, hvorved enhver strax følte sig tilrette«[5].

[1] Allerede i SANDBERGS første generalberetning fra Gaustad sindssygeasyl var paa diagnoseschemaet opført som ny rubrik: „Til Observation". For det forhold, der havde givet anledning hertil, skal der i en følgende del af dette arbeide blive nærmere redegjort.

[2] Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 21 (1867) s. 445 f.

[3] Se Klinisk Femtenaarsberetning ovencit. s. 506.

[4] Se Norsk Mag. f. Lægev. R. III. B. 6 (1876) s. 389 f.

[5] VOGT: Nekrolog over KRAFFT-EBING. Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 1 (1903) s. 174.

W. Boecks kamp mod merkurbehandlingen af syfilis og forsvar for syfilisationen havde allerede i slutningen af 1850-aarene gjort spørgsmaalet om forholdet mellem syfilis, merkur og visse hjernesygdomme, navnlig paralysis generalis, brændende; og Gjør havde i 1857 offentliggjort en afhandling om dette emne[1].

Den Steenberg-Kjellbergske opfatning, for hvilken jordbunden hos os saaledes var særlig godt forberedt, vandt hurtig megen anerkjendelse, om end ikke ubetinget tilslutning, blandt de norske psykiatere. Sandberg udtaler herom blandt andet følgende: »Jeg er saaledes af samme Mening som dr. Steenberg, at nemlig visse syphilitiske Hjernelidelser kunne være Følger af Syphilis alene uden Tilsætning af Mercur. Min Erfaring stemmer ogsaa med hans deri, at den Sygdom, vi ere vante til at benævne Paralysis generalis, ikke sjælden er en syphilitisk Hjernelidelse. Derimod tor jeg ikke gaae saavidt, at jeg med Steenberg kan anse Syphilis som den eneste eller hovedsagelige Aarsag til den med Sindssygdom forbundne Lamhed«[2]. Peter Winge, der betegner paralysis generalis som en »primær selvstændig Sindssygdomsform«, gaar endnu noget videre, naar han udtaler: »Blandt Aarsagerne[3] til Paralysis generalis har man i vore skandinaviske Lande især udhævet Syphilis og Drik, og Kjellberg i Uppsala antager endog Paralysis generalis for at være en Hjernesyphilis[3]. Uden at turde gaa saavidt tror jeg dog, at Syphilis som Aarsagsmoment er meget fremtrædende[3 og 4].

Lindboe sluttede sig derimod til den udenfor de skandinaviske lande herskende anskuelse, som ogsaa hævdedes af Krafft-Ebing og E. Mendel, nemlig den, at syfilis som aarsag til paralysis generalis spiller en lignende rolle som andre langvarige og svækkende sygdomme. Han mente, at saadanne sygdomme hos dertil disponerede individer kan foraarsage paralysis generalis, navnlig naar vedkommende gjennem længere tid har misbrugt alkohol; og at saaledes ogsaa personer, som ikke har gjennemgaaet syfilis (hverken congenital elier acquisit), kan blive angrebne af paralysis generalis. Han lærte ogsaa, at man baade klinisk og pathologisk-anatomisk kan skjelne mellem denne sygdom og den syfilitiske hjernelidelse, som han benævnte pseudo-paralyse.

---

[1] „Bidrag til Kundskaben om de Sygdomme i Nervesystemet, der kunne opstaae som Følge af Syphilis" (Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 11 (1857) s. 774 f. og 813 f.

[2] Norsk Mag. for Lægev. R. II. B. 17 (1863) s. 883

[3] Udhævet af Peter Winge.

[4] Norsk Mag. for Lægev. R. II. B. 23 (1869) s. 561.

Det er ovenfor omtalt, at DAHL allerede ved sin første generalberetning fra Rotvold asyl indførte monomania (paranoia) paa diagnoseschemaet; og hans reform af dette schema indskrænkede sig ikke hertil. Diagnosen »Idiotismus acquisitus« var helt siden slutningen af 1860-aarene stadig sjældnere bleven stillet paa Gaustad, og DAHL benyttede den ikke paa Rotvold. Fra 1882 blev den ikke mere stillet i statsasylerne, og ogsaa de øvrige asyler blev efterhaanden mere tilbageholdende med den; navnlig var dette tilfælde ved Kristiania sindssygeasyl (PETER WINGE)[1].

Opgivelsen af denne diagnose var saaledes længe forberedt, og da den endelig bortfaldt, var vistnok alle enige om, at dette var et ubetinget fremskridt. Derimod er det omtvisteligt, om det var nogen forbedring, naar DAHL forandrede diagnosen »stupiditas« til »melancholia cum stupore«; men ogsaa denne forandring blev i løbet af 1870-aarene gjennemført[2].

Ved enkelte asyler blev der ogsaa i aarenes løb opført nogle nye diagnoser paa schemaet, nemlig »alcoholismus chronicus«, »dementia acuta«, »hypochondria«, »hysteria«, »insania periodica« og »vitium organicum cerebri«. Flere af disse diagnosenavne var, som man ser, forvirrende, da de ikke karakteriserede sig som betegnelser for sindssygdomme, og en feil, som allerede det Majorske schema havde begaaet (Epilepsia for Insania epileptica), blev saaledes meget forværret.

Det norske diagnoseschema befandt sig altsaa i midten af 1880-aarene i en opløsningstilstand.

Som ovenfor omtalt havde DAHL (og SANDBERG) allerede i 1860-aarene bestræbt sig for at faa istand et fælles skandinavisk diagnoseschema, uden at dog disse bestræbelser førte til noget positivt resultat. Efter foranledning af »la Société de médecine mentale de Belgique« optog STEENBERG i 1885 arbeidet for at faa istand et fælles skandinavisk forslag til et internationalt diagnoseschema og henvendte sig i denne anledning til LINDBOE og KJELLBERG. LINDBOE fandt imidlertid ikke tiden inde til at søge istandbragt et nyt diagnoseschema; men STEENBERG og KJELLBERG udarbeidede forslag til et saadant, som de oversendte det nævnte belgiske selskab.

Imidlertid gav STEENBERGS og KJELLBERGS motion stødet til, at spørgsmaalet om tilveiebringelsen af et nyt norsk diagnoseschema atter blev aktuelt, og der blev i 1891 i medicinalkontoret udarbeidet et »Udkast til Nomen-

[1] I 1879 behandledes i dette asyl 16 patienter under denne diagnose, men i hvert af aarene 1889—92 kun 2.

[2] SANDBERG identificerede „stupiditas" og „melancholia cum stupore" (Femtenaarsberetning ovencit. s. 506); og fra 1872 til 1880 opførtes i den aarlige „Oversigt over Sindssygeasylernes Virksomhed" diagnosen „melancholia cum stupore (stupiditas)" fra 1875 med tilføielse af følgende note: „De fra nogle Asyler opførte Tilfælde af Stupiditas ere medtagne under denne Rubrik".

klatur over Sindssygdomme til statistisk Oiemed«, hvilket blev oversendt statsasylernes direktører samt LEEGAARD til udtalelse. Udkastet mødte kritik, og LINDBOE fandt fremdeles ikke tiden inde til at foretage en gjennemgribende forandring i den officielle psykiatriske nomenklatur. Sagen blev nu stillet i bero, indtil den blev gjenoptagen af den nye medicinaldirektør HOLMBOE, der tidligere havde været reservelæge ved Rotvold sindssygeasyl.

»Under 15de Februar 1894 lod medicinaldirektøren udgaa følgende rundskrivelse til samtlige sindssygeasyler: »Da den hidtil paa de fra Asylerne indsendte Extrakter benyttede Nomenklatur for Sindssygdommene ikke længer viser sig tilfredsstillende, og der allerede fra flere Asyler er foretaget saa mange og saa væsentlige Forandringer i Sygdomsbenævnelserne, at den statistiske Bearbeidelse af dem er vanskeliggjort, skal jeg herved anmode om, at man til de Extrakter, der herefter indsendes til Medicinalkontoret, vil benytte de Benævnelser, der findes opførte paa nedenstaaende Schema.

Melancholia
Mania
Amentia[1]
Dementia
Paranoia
Insania periodica
» epileptica
» hysterica
» hypochondrica
» degenerativa[2]
Alcoholismus
Paralysis generalis
Vitia organica cerebri
Idiotia
Til Observation

Det nye schema blev allerede lagt til grund under udarbeidelsen af oversigten over sindssygeasylernes virksomhed i aaret 1892 (udgivet 1894),

[1] Herunder tænkes henført alle de acut opstaaede Tilfælde af Sindssygdom, hvor Forvirring er det mest fremtrædende Sygdomssymptom. Saadanne Tilfælde er nemlig i senere Tid ved de forskjellige Asyler opførte under forskjellige Benævnelser (Melancholia cum stupore, Stupiditas, Dementia acuta, Paranoia acuta). (Note i Schemaet).

[2] Under denne Benævnelse er sammenfattet de væsentlig paa hereditær Basis opstaaede Sygdomstilfælde med atypisk, til Degeneration tenderende Forløb og mere ubestemte, varierende Symptomer (f. Ex. Tvangsforestillinger, Impulsivitet, moralsk Imbecillitet, sexuel Perversitet), som ikke lader sig indordne under nogen anden af de ovenstaaende Benævnelser. (Note i Schemaet).

og det blev strax benyttet af samtlige asyler. Det blev dog temmelig kjøligt modtaget.

Peter Winge udtaler i sin generalberetning for Kristiania sindssygeasyls virksomhed i 1893 (udkommen 1895): »For at være i Overensstemmelse med Landets øvrige Sindssygeasyler, holder jeg mig i denne Beretning udelukkende til den nye Nomenklatur, da det formentlig ikke længere tør passe, saaledes som jeg i en lang Aarrække har gjort, at fremhæve Inddelingen i idiopathiske og sympathiske Sindssygdomme samt de antagne somatiske Aarsager til Sygdommen hos de i det forløbne Aar nyoptagne Patienter«.

I 1895 udkom i Kristiania to psykiatriske lærebøger, nemlig Harald Holm: »Den specielle Psychiatri« og Chr. Leegaard: »Forelæsninger over Sindssygdomme«. I ingen af disse bøger følger fremstillingen det nye diagnoseschema, men i den sidstnævnte bog er dog afvigelsen ikke betydelig. Dedichen betegner i 1898 schemaet som »et væsentligt og ganske betydeligt fremskridt«, men er dog tilbøielig til at finde, at det ikke har faaet med former nok.

Vi vil heller ikke benægte, at det nye schema i en vigtig henseende betegner et fremskridt; men — bortseet fra spørgsmaalet om den videnskabelige berettigelse af dets inddelingsprincip (et spørgsmaal, som her ikke skal drøftes), maa det vel indrømmes, at det lider af betydelige mangler. For det første er det uheldigt at indrette et saadant pulterkammer som schemaets Insania degenerativa (og selve navnet paa dette kammer er skikket til at øge begrebsforvirringen); og for det andet er det belemret med den samme grundfeil som det gamle schema med dets nyere modifikationer, nemlig benyttelsen af diagnosenavne, der ikke karakteriserer sig som benævnelser paa sindssygdomme. »Alcoholismus« og »Vitia organica cerebri« er ikke sindssygdomme. Vil man opføre en alkoholisk sindssygdom, faar man kalde den Insania alcoholica; og de ved vitia organica cerebri indtrædende sindssygdomssymptomer er saa mangeartede, at de maa henføres under forskjellige psykiatriske sygdomsenheder.

Indførelsen af juryen og kampen om straffelovskommissionens (Getz's) forslag til ny borgerlig straffelov virkede i høi grad oplivende paa den psykiatriske interesse og vakte forhaabninger om en bedre fremtid for psykiatrien i Norge. Den retspsykiatriske og sindssygeretslige indsats i 1890-aarenes debat om reformer af retspleien skal i følgende dele af dette arbeide nærmere blive omhandlet. Her skal vi indskrænke os til med nogle ord at omtale de mere generelle og kliniske psykiatriske arbeider, der udkom hos os i denne periode.

M. Holmboe offentliggjorde i 1891 en artikel: »Et Tilfælde af Hysteri i Barndommen«[1] og i 1893 »Psykiatriske Meddelelser«[2].

Harald Holm fik som Peter Winges assistentlæge ved Kristiania sindssygeasyl dersteds indrettet et laboratorium, og fra slutningen af 1880-aarene meddelte han i Winges aarlige generalberetninger fra Kristiania asyl resultaterne af en række i asylet udførte sektioner af dersteds afdøde sindssyge med makro- og mikroskopiske hjerneundersøgelser. I 1892 udgav han en afhandling: »Den dorsale Vaguskjernes Anatomi og Patologi«[3], og efterat han havde holdt forelæsninger over den specielle psykiatri, offentliggjorde han i 1895 disse i sin ovennævnte lærebog.

Leegaard holdt i 1894 de forelæsninger over sindssygdomme, som han i 1895 udgav; og i 1896 offentliggjorde han sit ovennævnte arbeide: »Bidrag til Læren om den arvede psykiske Degeneration«.

Bechholm udgav i 1896 en afhandling: »Recherches bibliographiques, statistiques et cliniques sur les maladies mentales d'origine traumatique«.

E. Støren udgav i 1898 en »Studie over arvelighed«[4] og Vilhelm Magnus i 1899 en afhandling: »Bidrag til læren om de hereditær-familiære nervesygdomme«[5].

Dedichen udgav i 1898 sin ovencit. afhandling: »Paa begge sider af sindssygdommenes grænse«, og Widerøe skrev i 1895 sin ovenciterede artikel »Om Amentia«[6] og i 1898 et arbeide om »Primær pubertetsdemens (D. præcox)«[7].

Evensen publicerede i 1899 et par forelæsninger over »Den kroniske alkoholismes kliniske former«[8].

R. Vogt offentliggjorde i 1900 et arbeide: »Ueber Ablenkbarkeit und Gewohnungsfähigkeit« og indførte dermed den moderne experimental-psykologi i den norske psykiatri.

Paul Winge udgav i 1892 et foredrag om »Infantile Nevroser«[9] og i 1896 en forelæsning om »De paa Alkoholmisbrug beroende Sygdomme i Nervesystemet«; og C. A. Looft offentliggjorde i 1897 en afhandling »Kliniske og ætiologiske Studier over psykiske Udviklingsanomalier hos Børn«.

[1] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 6 (1891) s. 89.
[2] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 8 (1893) s. 129 f.
[3] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 7 (1892) s. 1. Ny udgave 1893.
[4] Tidsskrift for den norske lægeforening 1898 s. 1.
[5] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 14 (1899) s. 265.
[6] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 10 (1895) s. 89.
[7] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 13 (1898) s. 367.
[8] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 14 (1899) s. 174 f.
[9] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 7 (1892) s. 1225 f.

Johan Scharffenberg arbeidede med studiet af den norske psykiatris historie og skrev i 1896 en artikel: »Et norsk tilfælde af Satanisme fra 1664«[1] og i 1899 en artikel »En norsk hex erklæret sindssyg i 1325«[1].

Ogsaa under diskussioner i »Det norske medicinske selskab« og under lægemødernes forhandlinger søgte de norske psykiatere at sprede kundskab om psykiatriske og dermed sammenhængende spørgsmaal.

Harald Holm og Paul Winge sluttede sig i hovedsagen til Krafft-Ebing, Leegaard til Magnan, medens Dedichen, Widerøe, Evensen og Vogt nærmest repræsenterede det Kraepelinske standpunkt.

Til spørgsmaalet om paralysens ætiologi indtog de af de nævnte psykiatere, der udtalte sig herom, nærmest det Steenberg-Kjellbergske standpunkt, og Holm sluttede sig i 1895 helt ud til dette[2], idet han udtalte: Man spørger nu ikke længere en paralytiker eller tabetiker, om han har havt syfilis; men man spørger: hvorlænge er det, siden De havde syfilis?[3]

Lindboe fortsatte sin kliniske undervisning i Gaustad asyl, hvor ogsaa Evensen som asylets reservelæge i 1879 holdt foredrag og demonstrationer. I 1892 holdt Paul Winge og i 1893—94 Leegaard forelæsninger med demonstrationer over den kliniske psykiatris elementer og fra 1895 til 1908 holdt Holm lignende kurser.

III.

I overgangstiden mellem det 19de og 20de aarhundrede banede naturvidenskaben nye veie og lagde meget land under sit herredømme.

Skjønt elektricitetslærens enorme udvikling i forbindelse med opdagelsen af Röntgenstraalerne og radium ikke rokkede læren om energiens konstants, modificeredes ikke destomindre naturopfattelsen i væsentlige henseender, og biologiens udvikling var naturligvis paa det nøieste knyttet til de øvrige naturvidenskabers fremskridt og den biologiske tankegang bunden til tidens almindelige naturopfattelse.

Evolutionslæren, hvis grundsætninger nu kan ansees ligesaa sikkert beviste som det Copernikanske system, hævder ikke længer dogmet om det vedvarende og ubegrænsede fremskridt. Baade universets, jordens og

[1] „Hospitalstidende" 1896 og 1899.

[2] I en forelæsning „Paralysis generalis — ætiologi og symptomer" i 1893 (Den norske lægeforenings tidsskrift 1893 s. 169) indtog han endnu ikke et saa afgjort standpunkt.

[3] „Den specielle psykiatri" s. 190; udhævelserne af Holm.

menneskehedens historie lærer os, at udviklingen gaar i en kredsgang. Af damptaagen udvikledes ved afkjøling sole, og disse blev ved fortsat afkjøling til planeter. Engang vil disse blive kolde kloder uden betingelse for existents af liv, og saa vil de tørne sammen og atter ophedes til damp. Udviklingen vil begynde forfra igjen. Livet er kun til i en periode af planeternes tilværelse.

Det er godtgjort, at vor klode har gjennemgaaet en udvikling fra en geologisk Oldtid og Middelalder til en Nutid, og at den sidste epokes livsformer i det store og hele repræsenterer et videre fremskredet standpunkt end de tidligere perioders. Men denne udvikling er foregaaet under vexling af fremgang og tilbagegang. Engang var der et herligt klima i egne, som nu ligger dækkede af is og sne. Dyreverdenen var i tertiærtiden i visse henseender rigere udstyret end i nutiden, og Skandinavien havde dengang et subtropisk klima, men blev senere fuldstændig nediset. Bræen veg, og livet begyndte paany en rig udvikling.

Menneskeracer afløser hverandre i kampen om herredømmet; gamle racer gaar til grunde, og nye træder i deres sted. Nationer bliver til, udvikler sig, blomstrer og afblomstrer, ligesom det enkelte menneske avles, fødes, voxer, staar i fuld livskraft, bliver affældigt og dør. Et fremskridt i én retning betyder altid et tilbageskridt i en anden.

Den forandrede naturopfattelse nødvendiggjorde en ombygning af pathologiens grundmure.

Den Virchowske cellularpathologi havde vel uden sammenligning høiere videnskabeligt værd end noget af de ældre medicinske systemer, men den blev dog ikke mere end en gjennemgang til en ny humoralpathologi. Den pathologiske anatomi kunde ikke opretholde sin herskerstilling; thi det at erkjende og beskrive en sygdom var ikke længer det samme som at paavise en strukturforandring i et eller flere organer samt at klargjøre, hvorledes denne bevirkede det kliniske symptomkomplex.

Allerede omkring aarhundredets midte havde Berthold, Claude Bernard og Brown-Séquard (1817—1894) paavist den interne kjertelsekretion, og studiet af denne fik i den følgende tid en langtrækkende theoretisk interesse. Efterat Brown-Séquard med et foredrag i Société de Biologie i Paris den 1ste Juli 1889 havde brudt ny bane, blev det bevist, at baade lukkede og aabne kjertler (f. ex. hypophysis cerebri, binyrerne og gl. thyroidea), hvis natur tidligere var ukjendt (og som tildels var opfattede som rudimentære organer), har overordentlig vigtige funktioner, der for var ganske ukjendte, og det blev videre bragt paa det rene, at kjertler, hvis funktioner man delvis kjendte, foruden disse ogsaa har andre meget vig-

tige opgaver[1]. Vi skal her blot fremhæve den indre sekretions betydenhed for de sexuelle funktioner og de sekundære sexualkarakterer.

Ved Brown-Séquards, Kockers (f. 1841), P. Möbius's (1853—1907) og andres arbeider blev organotherapien gjenoplivet og fik — ikke mindst for behandlingen af visse psykiske lidelser — stor praktisk betydenhed.

Pasteurs (1822—1895) studier over gjæringens væsen og hans senere undersøgelser over mikroberne og deres livsbetingelser skabte i 1860—80-aarene bakteriologien, som med rivende hurtighed udviklede sig i den følgende tid og affødte en ny videnskab, serologien med agglutinationslæren. Robert Kochs (1843—1910) paavisning af tuberkelbacillen i 1882 kan vel betegnes som det store pathologiske gjennembrud.

Organismens enhed blev atter hævdet som den pathologiske grundsætning. Ikke alene infektionssygdommene, men ogsaa en hel række andre lidelser erkjendtes som almensygdomme, der angriber den hele organisme som saadan, ikke blot et eller flere organer. Sygdom maatte fra nu af opfattes som hele organismens solidariske reaktion mod indvirkning af en skadelig potents eller som en forstærkelse, udebliven eller svækkelse af en fysiologisk sekretion. Ætiologien og læren om stofskiftet blev de selvskrevne arvtagere af den pathologiske anatomis hegemoni; og en humoral-pathologisk opfattelse blev atter herskende.

Studiet af intoxikation, infektion og immunitet blev i slutningen af forrige aarhundrede ved exakte experimentelle methoder ført ind paa nye baner og omraader; og psykologien tog med held disse methoder i sin tjeneste. Vi skal her indskrænke os til at henvise til Kraepelins og hans medarbeideres experimentelle studier over alkoholens psykiske virkninger.

Den empirisk-experimentelle psykologi var i 1860 grundlagt af Fechner (1801—87) og blev i 1880- og 90-aarene videre udbygget af Helmholtz (1821—1894), Wundt (f. 1832), Ebbinghaus (1850—1909), Georg Elias Müller (f. 1850), R. Sommer (f. 1864), William James (1842—1910), Alfred Lehman (f. 1858) og andre; og ved arbeider af Liébeault (1823—1904), Bernheim, Pierre Janet (f. 1859), Möbius, Freud (f. 1856) og flere blev hysterilæren optagen til psykologisk analyse og delvis tilbageført fra nevrologien til psykiatrien.

Kraepelins, hans elevers og andres arbeider over alkoholismens aarsager og virkninger samt Ziehens (f. 1862), Mönkemöllers (f. 1867) med fleres studier over børnepsykiatrien spredte nyt lys over sindslidelsernes sammenhæng med de øvrige sociale brøst.

Weismanns (f. 1834) lære om kimplasmas kontinuitet og umuligheden af erhvervede egenskabers overførelse ved arv samt karyokineselærens

[1] Se Artur Biedl: Innere Sekretion (1910).

fremkomst udførte et rydnings- og nybygningsarbeide i arvelighedslæren; og GALTON (1822—1911) og hans medarbeidere førte i 1890-aarene ved sine statistiske og biometriske undersøgelser en mathematisk methode ind i arvelighedsforskningen.

Den mathematiske methode var forøvrigt allerede indført i arvelighedsforskningen af den østerrigske augustinermunk JOHAN GREGOR MENDEL (1822—1884), da han i 1865 offentliggjorde en afhandling, i hvilken han redegjorde for sine grundlæggende forsøg over plantehybrider; men dette arbeide blev dengang ikke paaagtet. Det var først, da HUGO DE VRIES (f. 1848), CORRENS og TSCHERMAK i 1900 drog det frem, at MENDELS epokegjørende betydenhed blev erkjendt; og da HUGO DE VRIES samtidig fremsatte sin mutationstheori, blev den moderne arvelighedslære grundlagt.

Denne lære har i høi grad indskrænket det biologiske arvelighedsbegrebs omfang, saa man nu kun bør betegne som arvelig en egenskab, der uforandret vedbliver at følge slægten ned gjennem en række led, indtil der indtræder en mutation, det vil sige, indtil en ny faktor bliver til eller en gammel opløses eller udstødes. Herved er der draget en skarp grænse mellem en arvet og en blastophthorisk lidelse.

Ved blastophthori[1] forstaaes en skade, som paaføres en af forældrenes kjønsceller, og som fremkalder en sygelig tilstand hos en eller flere af deres afkom.

TOWERS og KAMMERERS forsøg paa lavere dyr (potetesbiller og salamandre) har yderligere udvidet vort kjendskab til den biologiske arveligheds love og godtgjort, at kimplasma ingenlunde — saaledes som Weismann lærte — er saa stærkt beskyttet, at erhvervede egenskaber aldrig kan overføres ved arv.

WILHELM JOHANNSEN (f. 1857) førte arvelighedslæren et langt skridt videre frem ved sine dyrkningsforsøg af bønner og andre planter og ved paa grundlag af disse forsøg at hævde nødvendigheden af at arbeide med rene linjer, eller med andre ord at sondre mellem en række underarter og under sine forsøg at holde disse skarpt ud fra hverandre. JOHANNSEN paaviste ved sine forsøg, at typen ikke forskyves ved selektion gjennem flere slægtled af plus- eller minus-varianter, og at variationerne afviger langt mindre fra middeltypen, end man efter den Galtonske kurve skulde vente[2].

[1] Af græsk *βλαστός*, spire, skud (her taget i betydningen: kim), og *φθείρω*, fordærver, afkræfter, svækker.

[2] ALETTE SCHREINER har i sin bog „Skapende kræfter i livsformernes historie" (1912) givet en oversigt over den moderne arvelighedslære.

Med den nye humoralpathologiske opfattelse kunde det ikke længer for psykiaterne vedblive at være en opgave af aller første rang at forske efter pathologisk-anatomiske forandringer i den sindssyges hjerne. Ikke saa at forstaa, at den pathologisk-anatomiske undersøgelse, og i det hele taget det mikroskopiske studium af hjernen, mere end tidligere skulde kunne forsømmes — tvertimod. Psykiaterne, blandt hvilke skal nævnes Nissl, Alzheimer og Heinrich Vogt, arbeidede fremdeles med uformindsket iver og stigende held ogsaa paa det pathologisk-anatomiske omraade og lærte os ikke blot at kjende den arteriosklerotiske sindssygdom og den amauvrotiske idiotis pathologiske anatomi, men paaviste ogsaa pathologisk-anatomiske forandringer ved en række andre sindssygdomme. Kun maa det fremhæves, at den pathologiske anatomi ikke længer tilkom en stilling foran ætiologien, stofvexellæren og psykologien.

Navnlig stillede stofvexelundersøgelser samt et experimentel-psykologisk studium af de sindslidende først og fremst krav til de kliniske psykiatere; og den gamle lære om de idiopathiske og sympathiske sindssygdomme, som med saa stor styrke blev forsvaret af Schroeder van der Kolk, og som sikkert ikke var uden therapeutisk værdi, fik atter under nye forudsætninger og i en ny form videnskabelig rang.

Den almindelige pathologis forandrede stilling til spørgsmaalet om, hvad man skal forstaa ved begrebet sygdom, fik for psykiatrien saa meget større betydenhed, som den indtraadte samtidig med dannelsen af det nye biologiske arvelighedsbegreb. Ogsaa de i 1860—80-aarene udviklede nye retninger inden degenerationslæren havde forudsat som givet, at arv er degenerationens[1] aarsag; men denne opfatning kunde ikke længer hævdes som en videnskabelig kjendsgjerning, efterat den biologiske arvelighedslære var kommen ind paa nye baner. I ethvertfald kunde man ikke længer paastaa, at arv er degenerationens eneste aarsag.

Bakteriologien og serologien havde allerede gjort de interne pathologer forsigtige med at antage arv som sygdomsaarsag. Talen om arv som aarsag til tuberkulose og lepra var allerede forstummet, uagtet det fremdeles stod fast som en sikker kjendsgjerning, at disse sygdomme forekommer langt hyppigere indenfor visse slægter end udenfor samme. Læren om en disposition til en af disse sygdomme traadte (naar ikke det nære samliv eller andre paaviselige forhold antoges at give forklaringen) til for at forklare sygdommens udbredelse inden visse slægter; og delvis maa man vel endnu ty til denne lære. En lignende opfatning begynder ogsaa at spille en rolle i psykiatrien.

[1] Dette ord er brugt i den ovenfor definerede betydning.

Spørgsmaalet om blastophthoriens betydenhed som sygdomsaarsag maatte med stor styrke paatvinge sig psykiaterne. Man kunde neppe afvise muligheden af, at en blastophthorisk indvirkning eller en embryonal sygdom ogsaa kan overføres til det følgende slægtled, ja maaske endnu videre. Et infektions- eller giftstof kan for exempel tænkes at angribe ovariet under æggets modning (eller embryo) og følge fosteret under dets udvikling samt vedblive at virke paa barnet fra dets fødsel, lige til det selv faar afkom. Denne sygdom kan da tænkes at indvirke paa det nye individs ovarium under æggets modning og føres videre paa samme maade som hos moderen. En blastophthorisk skade paa spermotozoen maa vel ogsaa tages i betragtning. Vi skal i denne forbindelse henvise til de hos en række phanerogame og kryptogame planter forekommende symbioser med sop og bakterier, der følger planterne ned gjennem slægterne til gjensidig nytte for begge deltagerne. Særlig oplysende er Lolium temulentums sopsymbiose, som er aarsagen til dens giftvirkning[1].

Det er vistnok heller ikke nødvendigt at antage, at den blastophthoriske eller embryonale skade altid maa skyldes en infektion eller intoxikation; muligvis kan den ogsaa skyldes stofvexelanomalier af anden oprindelse. Men selv om den heromhandlede skade vedbliver at virke ned gjennem flere slægtsled, kan den ikke betegnes som arvelig, fordi den ikke tenderer til at gjentage sig uforandret i et større antal slægtsled, lige til der indtræder en ny mutation, men tvertimod kan vise stærke afvigelser og desuden svinder efter et eller i ethvertfald faa slægtsled.

I virkeligheden var spørgsmaalet, om der overhovedet gives arvelige sygdomme, blevet stillet helt aabent.

Det blev vistnok snart godtgjort, at en række misdannelser, saasom sexfingrethed, Farabés falangealmangel, albinisme, natblindhed o. s. v. overføres fra forældre til børn i en række led, idet de følger Mendels regler, og dermed maa det vel siges at være ført bevis for, at disse misdannelser er arvelige; men hermed er intet afgjort angaaende arveligheden af andre lidelser end misdannelser.

Hvis en sygdom er arvelig, maa man overensstemmende med den moderne arvelighedslære antage, at netop denne specielle sygdom med dens karakteristiske udvikling, forløb og symptomkomplex gjentager sig hos afkommet, idet arv efter sit væsen udelukker transmutabilitet i Morels forstand. Det maatte vel ogsaa forventes, at en saadan arvelig sygdom,

[1] Se F. C. Faber: Das erbliche Zusammenleben von Bakterien und tropischen Pflanzen, Jahrbücher fur wissenschaftliche Botanik. B. 51 (1912) s. 285 f. Professor Wille har gjort mig opmærksom paa denne afhandling, der har stor interesse for den almindelige biologi.

ligesom de ovennævnte misdannelser, vilde vise sig at følge MENDELS regler; og det kan ikke antages, at sindssygdommene i denne henseende skulde forholde sig anderledes end de andre sygdomme. Det synes da klart, at vi, før vi kan løse spørgsmaalet om sindssygdommenes arvelighed, først maa være satte istand til at stille en pathologisk — ikke blot en symptomatisk — sindssygdoms-diagnose; men dette krav kan vi ikke — eller ialtfald kun med meget stærk begrænsning — fortiden opfylde. Men herom mere nedenfor.

Men selv om vi kunde opfylde de her nævnte krav, vilde vanskelighederne dermed endnu langt fra være løste. For det første maa man vel erindre, at de arvelige dispositioner, som ikke aktiveres ved en ydre indflydelse, overhovedet ikke kommer til vor observation, og i denne forbindelse maa man ogsaa have den konduktive arvelighed for øie, og for det andet maa man holde sig for øie følgende forhold:

Den videnskabelige genealogi har lært os, at man ved undersøgelser angaaende slægtsbelastning ikke kan benytte stamtavler, men maa erstatte disse med ahnetavler[1], og saadanne er det for de allerfleste slægters vedkommende vanskeligt eller endog umuligt at tilveiebringe. Hertil kommer, at selv i tilfælde, hvor de kan opstilles, er det overordentligt vanskeligt at samle nogenlunde fyldige oplysninger om samtlige ahners psykiske tilstand og endnu værre at skaffe sikre oplysninger om de abnorme slægtsmedlemmer, tilstrækkelige til at stille en paalidelig diagnose af disses psykopathi.

Den statistiske kritik af indsamlede oplysninger angaaende den psykopathiske belastning synes ogsaa at bevise, at dette materiale er af temmelig ringe værdi. Det maa nemlig ved JENNY KOLLERS[2] og DIEMS undersøgelser vel ansees godtgjort, at psykopathisk belastning, naar baade nærmere og fjernere slægtninge medregnes, ingenlunde blot rammer psykopathernes slægt, men tvertimod næsten ligesaa hyppigt — psykisk sunde mennesker. Kun naar man alene medregner de nærmeste slægtninge, finder man for de sindssyges vedkommende en stærkere belastning.

Men selv om man ikke anser sig berettiget til at opfatte degenerationen som et hereditært fænomen og kalde de degenerative sygdomme for arvesygdomme, saa er man dog derfor, saavidt skjønnes, ingenlunde nødt til at opgive degenerationslæren; thi den lære, at de fleste sindssygdomme rammer individet allerede under dets tilblivelse, bliver staaende lige urokket. Fordi om man ikke er berettiget til at tale om transmutabel arv, er man ingenlunde

[1] Se OTTOKAR LORENZ: Lehrbuch der gesammten wissenschaftlichen Genealogie (1898).
[2] JENNY KOLLER: Beitrag zur Erblichkeitsstatistik der Geisteskranken im Canton Zürich, i „Archiv für Psychiatrie". B. 27 (1895).

afskaaret adgangen til at tale om polymorf degeneration og antage, at blastophthori eller embryonal skade, som hos ascendenten har fremkaldt én, hos descendenten kan for aarsage en anden lidelse. Der bestaar antagelig et nært slægtskab mellem imbecillitet og alkoholisme, og tillige mellem den sidstnævnte sygdom og epilepsi. Det synes da (hvorledes man end stiller sig til spørgsmaalet om arv) ikke urimeligt at antage, at ascendentens alkoholisme hos en descendent kan fremkalde alkoholisme, hos en anden imbecillitet — eventuelt med kriminelle tilbøieligheder, og hos en tredje epilepsi. Hvilken af disse sygdomme skal komme til udbrud hos det betræffende individ, vil vel tildels afhænge af exogen paavirkning. Lever patienten under alkoholfrie forhold, bliver han ikke saa let alkoholist; og lever den imbecille under gode moralske, sociale og økonomiske vilkaar, vil hans imbecillitet ikke saa let give sig kriminelle udslag.

Ved studiet af spørgsmaalet om den psykopathiske arv maa man ganske vist holde skarpt ud fra hverandre de forskjellige sygdomme; men man maa derfor ikke tabe af syne, at man under studiet af den psykopathiske degenerations aarsagsforhold maa tage hensyn til alle de degenerative tilstande.

Men hvorledes man end stiller sig til spørgsmaalet om forholdet mellem arv og degeneration, vil man vistnok maatte erkjende, at degenerationslæren atter maa undergives en gjennemgribende revision. Det er vel muligt, at fremtiden vil lære os, at exogene forhold spiller en langt større rolle som aarsag til sindssygdom, end vi for tiden har ret til at antage. Kjendskabet til den indre sekretion har allerede lært os at kjende den myxødematøse sindssygdom; og bakteriologien og serologien kan maaske ogsaa paa dette omraade bringe nye epokegjørende fremskridt. Vi kan allerede ane begyndelsen[1]. Maaske kan vi ogsaa engang lære at kjende sygdomsvækkere af hidtil ukjendt eller ialtfald hidtil uforstaaet art. Undersøgelser af stofvexelen og specielt af blodet og lymfen kan i det hele ventes at ville skaffe meget nyt lys[2]; men sammenhængen mellem sindssygeondet og de øvrige sociale brøst, degenerationslærens grundidé, vil neppe blive brudt.

Vi vil her indskyde følgende bemærkninger.

Under visse udviklingsanomalier samt under talrige primære hjernesygdomme og almensygdomme, ved hvilke hjernens funktion lider, fore-

[1] Se Edvard Vestberg: Studier öfver läran om den förvandlande ärftligheten m. v. „Hygiea" B. 70. D. 1 (1908) s. 119 f.

[2] Se Halvar Lundvall: Ueber Blutveränderungen bei Dementia præcox nebst einem Versuche einer Art spec. Terapie. „Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri". B. 10 s. 227 f.

findes der under hele forløbet, eller under visse faser, psykiske symptomer af saa stor styrke, at de præger det kliniske sygdomsbillede.

Alle disse tilstande sammenfatter vi i dette arbeide efter R. Vogts forslag under fællesbetegnelsen: Sindslidelser. Blandt denne store orden af høist forskjelligartede tilstande udskiller vi som en egen klasse de lidelser, under hvilke de somatiske symptomer som regel træder mere i baggrunden og derfor ikke er bestemmende for behandlingen, medens de psykiske er i saa høi grad fremtrædende og dybt indgribende, at de angriber den syges hele personlighed, hans dømmekraft og selvkontrol, og derved forrykker hans forhold til omverdenen i den grad, at de nødvendiggjør anvendelsen af specielle forholdsregler, der er udviklede til et afsluttet system, der ikke som helhed kommer til anvendelse overfor andre syge. Denne klasse af sindslidelser betegner vi — overensstemmende med norsk lovsprog — som sindssygdomme. De øvrige sindslidelser sammenfatter vi under betegnelsen sindssvaghed.

Det er imidlertid ingenlunde saa, at de psykiske symptomer er sindssygdommenes eneste; tvertimod, der findes neppe nogen sindssygdom, hvor somatiske symptomer gangske mangler; og ved enkelte sindssygdomme, f. ex. den senile dements og paralysis generalis, bliver disse symptomer, ialfald under endestadierne, ofte saa fremtrædende, at det netop er dem og ikke de psykiske, der først og fremst kræver behandling. Paa den anden side kan ogsaa under sindssvaghed de psykiske symptomer blive saa fremtrædende, at de i vigtighed langt overgaar de somatiske og derfor i første linje paakræver lægens indskriden; ja det maa medgives, at hine endog kan være af den art og styrke, at de gjør den syge mere psykisk abnorm end mangen sindssyg.

Den systematiske sondring mellem sindssygdom og sindssvaghed er saaledes ingenlunde exakt; men denne feil har den tilfælles med de fleste inddelinger, saasom disse er ikke natur — men kunst. Særlig maa den medicinske videnskab i denne henseende være beskeden, eftersom naturen ikke kjender nogen skarp grænse mellem sundt og sygt.

Da degenerationslæren paany maatte i smeltedigelen, var det en given konsekvents, at den med denne doktrin nøie sammenhængende lære om deliriets genese ogsaa maatte optages til revision. I virkeligheden var ogsaa læren om det primordiale delir allerede bleven sterkt anfegtet, medens degenerationslærens herredømme endnu var saa godt som ubestridt. Westphals ovenomtalte beskrivelse af »Die acute primäre Verrücktheit«, eller som den af andre benævntes »den akute paranoia«, førte mange tyske psykiatere ind paa en retning, der holdt paa at forflygtige det Snell-Griesingerske paranoia-billede. Idet nemlig disse psykiatere beskrev en

akut helbredelig paranoia, brugte de ikke længer ordet paranoia udelukkende som betegnelse for en primært opstaaende, snigende, kronisk og uhelbredelig sindssygdom, men tillige som et navn paa en anden sygdom, under hvilken vistnok vrangforestillingerne opstaar primært og har det samme indhold (persekutoriske og megalomane idéer) som i den kroniske, men som forøvrigt har et andet symptomkomplex og et ganske forskjelligt forløb; og med den sproglige tvetydighed fulgte som sædvanlig en begrebsforvirring.

Læren om det primordiale delir og opstillingen af en kronisk, uhelbredelig paranoia var udtryk for en genetisk opfatning; men beskrivelsen af en akut paranoia bundede i en symptomatisk betragtning og aabnede saaledes vei for en tilbagevenden til det symptomatiske standpunkt fra tiden før 1865. De franske psykiateres opstilling af to sindssygdomme med ganske forskjellig genese og forløb istedetfor de tyskes paranoia fornægtede denne tilstand som en sygdomsenhed og henførte de to sygdomme til helt forskjellige hovedgrupper, idet kun den ene af dem opfattedes som degenerativ. Hermed havde Franskmændene brudt sammenhængen mellem degeneration og primordialt delir, og saaledes i høi grad forringet brugbarheden af dette delir som grundlag for en psykiatrisk klassifikation.

Den experimentelle fysiologi havde optaget arvelighedsproblemet til ny behandling fra grunden af; og saasnart den experimentelle psykologi havde taget fat paa psykiatriske opgaver, maatte den gjøre med spørgsmaalet om deliriets genese, hvad fysiologien gjorde med arvelighedsspørgsmaalet. Psykologien maatte ubunden af alle tidligere anskuelser og systemer (og altsaa ogsaa af læren om det primordiale delir) studere de forskjellige delirier fra deres første indtræden til deres ophør og paa grundlag af de ved et saadant studium vundne resultater søge at klassificere dem og bringe deres genese paa det rene. Alene ved et saadant studium kunde man haabe at faa bragt spørgsmaalet om existentsen af et primordialt delir til en videnskabeligt tilfredsstillende løsning. I dette arbeide tog Kraepelin og hans medarbeidere — den saakaldte Heidelbergerskole — ledelsen.

Kraepelin havde allerede i 1883 udgivet den første udgave af sin »Psychiatrie, ein Lehrbuch für Aerzte und Studierende«. Denne bog var dengang et lidet kompendium; men allerede før dens forfatter i 1890 var bleven ansat som professor i psykiatri ved universitetet i Heidelberg[1], var den kommen i 3dje udgave, og ved de senere udgaver var bogen ikke alene voxet stærkt i omfang, men desuden i saa stor udstrækning omarbeidet,

[1] Kraepelin blev i 1903 forflyttet til München.

at den næsten kunde kaldes en ny bog. Det var dog først, efterat KRAEPELIN var kommen til Heidelberg, at hans bog, hvis 4de udgave udkom i 1893, fik en skoledannende betydenhed. 7de udgave udkom i 1904, og af 8de udgave, der begyndte at udkomme i 1909, er hidtil udkommet 1ste bind (den generelle psykiatri) samt 2det binds 1ste del (den specielle psykiatri indtil dementia præcox). For hver ny udgave er bogen fremdeles voxet og dens standpunkt i væsentlige stykker forandret. I denne korte redegjørelse for den Kraepelinske systematik vil vi indskrænke os til at omtale den sidste fremstilling af vedkommende emne.

Som ovenfor omtalt havde KRAEPELIN sluttet sig til det Kahlbaumske program og arbeidet videre paa grundlag af dettes fordringer. P. MÖBIUS havde indført i den psykiatriske systematik en sondring mellem exogene og endogene aarsager; men samtidig havde han lagt ind i disse ord en hel ny betydning. Exogen betyder nærmest »udvortes« og var allerede tidligere brugt som betegnelse for de aarsager, der antoges at skyldes det sociale milieu. Endogen betyder »indvortes« og var brugt som betegnelse for de aarsager, der antoges at have sin rod i vedkommende persons egen helbreds- og sindstilstand, og med denne brug af ordet maa alle sindslidelser betegnes som endogene[1]. MÖBIUS indførte brugen af ordet »exogen« som betegnelse for de sindslidelser, der foraarsagedes ved en paaviselig skadevirkning, der fra først af havde rammet selve det betræffende individ (f. ex. en intoxikation eller infektion), og i modsætning hertil betegnede han de øvrige sindslidelser, hvis hovedaarsag var arv, som »endogene«.

Med anerkjendelsen af, at syfilis er aarsagen til paralysis generalis, var det givet, at denne sindssygdom maatte ansees som exogent foraarsaget (i Möbius's betydning), og for flere andre sindssygdommes (luetiske og ikke-luetiske) vedkommende betviledes heller ikke deres exogene aarsager. Paa den anden side kunde man — hvorledes man end stillede sig til degenerationslæren — ikke godt nægte, at et stort antal sindssygdomme, i det mindste for tiden, maatte opfattes som endogent foraarsagede.

Naar man nu gaar ud fra, at nogle sindslidelser er endogent[2], andre derimod exogent[2] foraarsagede, og man samtidig saa skarpt som KAHLBAUM og KRAEPELIN fremhæver nødvendigheden af at bygge den psykiatriske klassifikation — ikke paa de til den givne tid foreliggende psykiske symptomer — men paa en samlet oversigt over hver enkelt sindslidelses hele udvikling lige fra dens første begyndelse til dens afslutning, da ligger

[1] I de øvrige afsnit af dette arbeide er ordene exogen og endogen brugt i sin oprindelige betydning.

[2] Ordene er i dette kapitel brugt i MÖBIUS's betydning.

det naturligvis meget nær at ordne disse lidelser i to store hovedgrupper, den ene omfattende de endogene sindslidelser, det er tilstande, hvis aarsag har angrebet individet allerede under fosterudviklingen, den anden indbefattende de exogene lidelser, det er tilstande, som har rammet psykisk sunde mennesker efter deres fødsel.

KRAEPELIN anser ogsaa en paa dette princip bygget hovedinddeling som et maal, der maa tilstræbes; men samtidig erkjender han. at det for tiden ikke er muligt konsekvent at gjennemføre en saadan. Han fremhæver skarpt den kjendsgjerning, at vi i næsten alle tilfælde kun kjender den ydre aarsag (äußere Ursache), det er den somatiske sygdom, der har fremkaldt sindslidelsen, men ikke de dybere eller primære aarsager (tiefere, letzte Ursache), det er den sygdomsvækker og de af denne fremkaldte stofvexelanomalier, som er vedkommende somatiske sygdoms sande og oprindelige aarsag. Det er strengt taget kun én sindssygdom, nemlig paralysis generalis, hvis sande og oprindelige aarsag — den syfilitiske infektion — er kjendt.

For undergruppernes vedkommende søges ogsaa opstillet et ætiologisk inddelingsprincip; men navnlig hvor det gjælder de endogene tilstande, er gjennemførelsen heraf vanskelig og resultatet ogsaa meget tvilsomt.

Ved afgrænsningen af de enkelte sygdomsformer følges en blandet ætiologisk-pathologisk anatomisk-klinisk-prognostisk betragtning.

KRAEPELIN betoner stærkt, at det hele system ikke er mere end en midlertidig hjælp til orientering; og han erkjender saaledes, at et naturligt pathologisk system for sindslidelsernes klassifikation endnu er et fromt ønske.

Det Kraepelinske diagnoseschema udsondrer som en egen klasse eller orden af sindslidelserne (Geistesstörungen) de tilstande, som antages foraarsagede ved en udviklingshemning. Denne klasse eller orden omfatter i det store og hele de samme tilstande, som det gamle tredelingsprincip paa dansk betegnede som vanvittighed; men grænserne for denne klasses omraade er dog betydelig forandrede. Til den ene side er omraadet adskillig udvidet, idet det udstrækkes til at omfatte imbecillitets-tilstande, som ikke bør betegnes som sindssygdomme og altsaa heller ikke som vanvittighed. Til den anden side er omraadet noget indskrænket, idet det ikke omfatter de idiotiformer, hvis aarsag ansees kjendt f. ex. kretinismen. Ikke destomindre maa det vel erkjendes, at KRAEPELIN paa dette omraade følger i et spor, der begyndte allerede i Oldtiden, og som senere er fulgt af ESQUIROL, SCHROEDER VAN DER KOLK og flere andre af psykiatriens foregangsmænd.

De øvrige sindslidelser betegner schemaet som psykoser (Irresein), og disse inddeles i følgende grupper:

I. De exogene psykoser.
II. Psykoser fremkaldt ved senilitet (Rückbildungsvorgänge) og andre stofvexelsforandringer.
III. Psykogene nevroser.
IV. Endogene psykoser.

Den første gruppe omfatter de i snevrere forstand exogene sindslidelser, det er tilstande, hvis aarsag ansees kjendt, og som har rammet individet efter dets fødsel, og for hvis udvikling derfor en medfødt disposition (krankhafte Veranlagung) ikke antages at være af betydenhed. De denne gruppe tilhørende sindslidelser har et afgrænset forløb, der tillader en videnskabelig begrundet prognose baade med hensyn til det videre forløb og den endelige udgang.

De to næste grupper danner overgangen til endogene sindslidelser. For udviklingen af de disse grupper tilhørende tilstande antages den medfødte disposition at være af større eller mindre betydenhed, og deres forløb er ikke saa skarpt afgrænset, og deres prognose heller ikke saa sikker, som de til den første gruppe hørende tilstandes.

Den fjerde gruppe omfatter de i snevrere forstand endogene sindslidelser (Entartungspsychosen). For udviklingen af de til denne gruppe hørende lidelser antages den medfødte disposition at være afgjørende. Disse lidelsers forløb er uregelmæssigt og deres prognose med hensyn paa forløbet derfor usikker. De er alle uhelbredelige.

Gruppe I omfatter:

a. Sindslidelser foraarsagede ved traumatiske beskadigelser af hjernesubstantsen (Hirnverletzungen). Herunder opføres hjernerystelser, traumatisk delirium, traumatisk epilepsi og traumatiske svækkelsestilstande.
b. Sindslidelser foraarsagede ved hjernesygdomme (Hirnerkrankungen).

Blandt disse opføres meningiter, svulster, abscesser, encefaliter, blødninger, embolier, tromboser, multiple og lobære skleroser samt som en egen underafdeling de saakaldte »familiære« hjernesygdomme, nemlig Huntingtons chorea, amavrotisk idioti og aplasia axialis extracorticalis congenita.

c. Sindslidelser foraarsagede ved forgiftning (Vergiftungen). Herunder opføres to underafdelinger, nemlig
   1. de akute forgiftninger med visse kemiske gifte samt stofvexelanomalier (akut gul leveratrofi, uræmi og eklampsi) og

2. de kroniske forgiftninger, nemlig morfinisme, kokainisme samt de alkoholiske sindslidelser, som atter klassificeres under hensyntagen til reaktionen.

d. Sindslidelser foraarsagede ved infektion (Infektiöses Irresein). Hertil henføres[1] feberdelirierne, infektionsdelirierne, amentia og de infektiøse svaghedstilstande.

e. De af syfilis foraarsagede sindslidelser med undtagelse af den ægte paralysis generalis (Die syphilitischen Geistesstörungen).

f. Dementia paralytica; det er den ægte paralysis generalis, som ogsaa antages foraarsaget af syfilis.

Gruppe II omfatter:

a. Dementia senilis (Den præsenile, den arteriosklerotiske og den egentlige senile form).

b. Den thyreogene sindslidelse (Das thyreogene Irresein). Denne undergruppe deles atter i tre underafdelinger, nemlig

1. Den Basedowske sindslidelse
2. den myxødematøse s. og
3. kretinismen.

c. Dementia præcox (Die endogenen Verblödungsprocesse). Denne falder i tre kliniske former, nemlig den hebefrene, katatone og paranoide[2].

d. Genuin epilepsi.

Gruppe III omfatter:

a. Skræknevroserne.

b. Forventningsnevroserne (Erwartungsnevrosen).

Gruppe IV omfatter:

a. Hysterisk sindslidelse[3].

b. Manisk-depressiv psykose. Denne undergruppe omfatter melankoli, med undtagelse af den præsenile form, samt mani og den intermitterende og cirkulære psykose.

c. Paranoia.

Denne undergruppe begrænses saaledes, at den væsentlig kommer til at omfatte den samme tilstand, som MAGNAN betegner: »Le délire systématisé des dégénérés«, og medtager paranoia querulans.

[1] I 8de udgave.

[2] Ifølge 7de udgave.

[3] I 7de udgave henføres den hysteriske sindslidelse til gruppe III, men i 8de er den flyttet til gruppe IV.

d. Originäre Krankheitszustände. Til denne undergruppe henføres en hel række meget forskjellige tilstande, saasom konstitutionelle forstemninger, tvangstilstande, impulsivitet og sexuelle abnormiteter.

e. Psychopathische Persönlichkeiten. Herhen henføres moral-insanity, pseudo-dipsomani, pseudologia phantastica og pseudokverulation [1].

Som man ser, omfatter det Kraepelinske diagnoseschema, saavel for udviklingshemningernes som for psykosernes vedkommende, samtlige sindslidelser, altsaa baade sindssygdommene og sindssvaghederne. Blandt sindslidelserne medtages ogsaa noget mere, end man tidligere har pleiet. Et koppe- eller tyfus-delir, eller en akut forgiftning f. eks. med æther eller kuloxyd, har man saaledes i almindelighed ikke henregnet til sindslidelserne.

Ogsaa under de enkelte grupper og undergrupper af »psykoserne« medtages saavel sindssygdomme som sindssvagheder, ja flere af disse grupper og undergrupper optager endog flere af de sidstnævnte end af de førstnævnte. For denne fremstillingsmaade kan anføres stærke grunde. Det, at man i en lærebog i psykiatri giver en systematisk fremstilling af samtlige sindslidelser, og at man i denne undlader at ordne stoffet i to afdelinger, den ene omfattende sindssygdommene, den anden sindssvaghederne, men derimod omhandler de enkelte sindssygdomme og sindssvagheder i den sammenhæng, som man finder naturlig og hensigtsmæssig, er nemlig saalangt fra en feil, at det tvertimod er et udtryk for en principielt rigtig plan, som særlig i pædagogisk henseende har iøinespringende fordele.

Det Kraepelinske diagnoseschema er en integrerende del af en lærebog, en klassifikation, hvis øiemed er at give en oversigt over samtlige sindslidelser i deres indbyrdes sammenhæng; og det er til opnaaelse af dette øiemed, det har sin berettigelse og værdi. Dette forhold maa man holde sig klart for øie, naar man vil sammenligne dette schema med dets ovenomtalte forgjængere, hvis øiemed var et mere begrænset, nemlig det at tilveiebringe en naturlig og hensigtsmæssig inddeling af sindssygdommene, og som følgelig blot kunde medtage en del af det stof, som det Kraepelinske schema rubricerer.

Vil man derfor benytte det Kraepelinske diagnoseschema som rammen om en inddeling af sindssygdommene, maa man udskille alle de i dette medtagne sindssvaghedstilstande, hvilket medfører en meget betydelig tømning. Man kan i saafald udelukke en stor del af de i gruppe I a—d omhandlede tilstande; og dersom man sammenfatter e og f som én undergruppe under betegnelsen syfilidogene sindssygdomme, bliver der ikke

[1] Undergrupperne d) og e) er tagne fra 7de udgave.

synderlig mere tilbage af hele gruppe I end to undergrupper, nemlig de kroniske forgiftningstilstande samt de syfilidogene psykoser.

Grupperne II og III omfatter derimod, naar man bortser fra de flydende grænser mellem sundt og sygt, for det meste kun sindssygdomme. Dog maa det bemærkes, at flere af de heromhandlede sygdomme paa grund af deres meget akute forløb pleier under navn af bevidstløshedstilstande at udskilles fra de øvrige sindssygdomme[1] som en egen gruppe.

Gruppe IV omfatter de fleste af de hyppigst forekommende sindssygdomme, men tillige en vistnok endnu større mængde sindssvaghedstilstande.

Udskiller man af det Kraepelinske diagnoseschema sindssvaghedstilstandene, faar man tilbage et stof, som ikke omfatter synderlig flere sindssygdomme end de, der allerede var indordnede under de ældre psykiatriske diagnoseschemaer; med andre ord, forskjellen mellem KRAEPELINS og de ældre schemata ligger ikke væsentlig i det stof, som skal klassificeres, men i klassifikationen selv. KRAEPELIN kan saaledes ikke siges at have udvidet sindssygdomsomfanget i nogen væsentlig grad.

Forsaavidt angaar de psykiatriske anskuelser, som ligger til grund for den Kraepelinske klassifikation, skal vi indskrænke os til nogle bemærkninger om principerne for sindssygdomsdiagnosernes afgrænsning og gruppering.

KRAEPELIN omtaler forskjellen mellem en blastophthorisk (og congenital) skade og en arvet egenskab[2]. Han anser arv (»Vererbung im strengen Sinne«) som aarsag til en række sindssygdomme, men antager ogsaa, at blastophthori og congenitale sygdomme spiller en betydelig rolle dels som eneste, dels som medvirkende aarsager. Saavel de arvede som de blastophthoriske og congenitale skader sammenfattes under betegnelsen »Entartung«[3], der altsaa er en endogen lidelse, som har angrebet individet allerede under dets tilblivelse. Denne lidelse er den endogene aarsag til de sindssygdomme, som i diagnoseschemaet er henført til gruppe IV.

KRAEPELIN anerkjender existentsen af psykiske symptomer paa »Entartung« og stiller sig heller ikke afvisende overfor opfatningen af visse udviklingsanomalier som somatiske degenerationstegn, — skjønt han naturligvis afviser den Morelske lære om transmutabel og progressiv arv.

Med denne opfattelse har KRAEPELIN ikke blot i det væsentlige opretholdt degenerationslæren, men i hovedsagen hævdet det samme standpunkt, som MOREL og senere MAGNAN indtog med sin lære om de degenera-

[1] For grundene hertil vil senere blive nærmere redegjort.
[2] Lehrbuch der Psychiatrie. 8de udg. B. I, s. 175 f.
[3] Tysk oversættelse af „degeneration".

tive og ikke-degenerative sindssygdomme, eller som KRAFFT-EBING forsvarede, idet han inddelte psykoserne i to grupper, eftersom de angriber psykiske invalider eller forhen psykisk sunde mennesker. Det bliver — for at tale med en celeber kokkekone: Det samme paa en anden maade.

KRAEPELIN har behandlet spørgsmaalet om deliriets genese[1] og er kommen til det resultat, at en sondring mellem primært og sekundært opstaaede vrangforestillinger (og den dermed sammenhængende deling af sindssygdommene i to grupper, eftersom forstanden eller gemyttet er tidligst angrebet) ikke er klinisk berettiget og derfor heller ikke kan bruges som grundlag for et psykiatrisk klassifikationssystem.

Forsaavidt maa det altsaa siges, at han paa et væsentligt punkt har brudt med læren om det primordiale delir. Paa den anden side erkjender han, at den Snell-Griesingerske lære betegner et fremskridt; og han beskriver selv en tilstand, under hvilken der ganske langsomt udvikler sig et fast, urokkeligt (unerschütterliches) system af vrangforestillinger, uagtet den syge har bevaret fuldkommen klarhed og orden i tænkning, vilje og handling[2]. For dette sygdomsbillede forbeholder KRAEPELIN navnet paranoia. Han erkjender altsaa, at der gives en tilstand, som udmærker sig ved primært opstaaede vrangforestillinger. Vistnok begrænses omraadet for denne tilstand indenfor langt snevrere grænser end dem, som SNELL og GRIESINGER havde draget; men det er et spørgsmaal for sig. Naar KRAEPELIN opstiller sin paranoia, da har han erkjendt, at deliriets primære opstaaen lader sig paavise, og at denne paavisning er nødvendig for at stille diagnosen af, hvad han selv kalder en sygdom og ikke et blot og bart symptomatisk tilstandsbillede. Denne sygdom henfører han til sin fjerde gruppe; altsaa opfattes den — for at tale i KRAFFT-EBINGS sprog — som en degenerativ lidelse. Kort og godt, læren om det primordiale delir anerkjendes, men benyttes ikke som klassifikationsprincip.

Sproget i det Kraepelinske diagnoseschema mangler (ligesom i lærebogens fremstilling i det hele) exakthed og klarhed. Vi skal indskrænke os til at søge dette paavist ved hjælp af nogle exempler.

Det tyske rets- og lovsprog kjender betegnelserne »Geistesstörung« (eller »krankhafte Störung der Geistesthätigkeit«), der har samme betydning som vort »Sindslidelse«, samt »Geisteskrankheit«, der er enstydigt med den norske lovs udtryk »Sindssygdom«, og »Geistesschwäche«, der svarer til vort »Sindssvaghed«.

KRAEPELIN benytter, som anført, ordet »Geistesstörung« i samme betydning, som det anvendes i den tyske lov, altsaa enstydigt med vort

[1] Psychiatrie. 8de udg. B. I, s. 307 f.
[2] Psychiatrie. 7de udgave, B. II, s. 595.

»Sindslidelse«; men han gjennemfører ikke denne sprogbrug konsekvent. Andetsteds bruger han nemlig i samme betydning ordet »Irresein«, et ord, der savner hjemmel i den tyske lovs klassifikation, og som neppe har nogen exakt teknisk betydning. KRAEPELIN bruger forøvrigt ogsaa dette ord i samme betydning som »Psychose«, hvilket som anført anvendes i en snevrere betydning end »Geistesstörung«.

Vi har allerede ovenfor omtalt, at KRAEPELIN bruger ordene »endogen« og »exogen« i MÖBIUS's betydning, og her skal tilføies følgende: Kraepelin benytter ordet endogen i tre betydninger, en allersnevrest (kun om arvelige aarsager), en snevrere og en videre; og »exogen« i to, nemlig en snevrere og en videre. Dementia præcox betegnes saaledes som »ein endogener Verblödungsprozess«, uagtet denne sygdom (eller disse sygdomme) ikke henregnes til de endogene psykoser »im engeren Sinne«.

Naar man af det Kraepelinske diagnoseschema skal uddrage en klassifikation af sindssygdommene, støder man ogsaa paa en sproglig uleilighed, idet schemaets betegnelser kun passer som navne paa sindslidelser, men ikke paa sindssygdomme. Man kan f. ex. ikke benævne en sindssygdom »alcoholismus« eller »hysteria«, men maa ombytte disse ord med »insania alcoholica« og »insania hysterica«.

Naar man foretager en rigtig sammenligning, viser forskjellen mellem den Kraepelinske og de ældre klassifikationer sig at være meget mindre, end man ved en overfladisk betragtning maaske vil være tilbøielig til at antage. Ogsaa KRAFFT-EBINGS og MAGNANS klassifikationer hvilede for en væsentlig del paa en ætiologisk basis, og KRAEPELIN benytter, som sine forgjængere, symptomkomplexer til grundlag for inddelingen i undergrupper. Naar det af Heidelbergerskolen saa stærkt fremhæves, at KRAEPELIN opstiller sygdomsenheder, som muliggjør en videnskabelig begrundet prognose af forløb og udgang, medens hans forgjængere kun gav os tilstandsbilleder, der ikke muliggjorde en saadan prognose, da maa vel dette betegnes som en ensidig overdrivelse. Der foreligger neppe mere end en gradsforskjel. KRAFFT-EBINGS paranoia og MANGANS délire chronique à évolution systématique er sikkert ligesaa gode sygdomsenheder som KRAEPELINS dementia præcox; og hvad angaar prognosens sikkerhed, saa tør den vel endog ved de førstnævnte sygdomme være betydelig sikrere end ved den sidstnævnte.

Naar vi saavidt udførlig som skeet har redegjort for det Kraepelinske system og atter i det følgende kommer nærmere tilbage til dette, da er det ingenlunde blot, fordi det, trods sine skiftende udviklingsfaser, er det bedst gjennemarbeidede af de i indeværende aarhundrede fremkomne psykiatriske systemer, men særlig fordi Heidelbergerskolen har havt en saa

stor indflydelse paa norske psykiateres opfattelse, at den maa ventes at ville faa betydenhed for den videre udvikling af den norske retspsykiatri.

I opposition til KRAEPELIN og Heidelbergerskolen optraadte WERNICKE (1848—1905), professor i Breslau, og hans medarbeidere, den saakaldte Breslauerskole[1].

WERNICKE, der havde gjennemgaaet en grundig pathologisk-anatomisk skole, var egentlig nevrolog og har store fortjenester af afasilærens udvikling. Denne nevrologiske uddannelse virkede bestemmende paa hans psykiatriske anskuelser og lod ham i en nær tilknytning til nevrologien se betingelsen for psykiatriens videnskabelige fremskridt.

WERNICKE hævdede, at et ætiologisk klassifikationssystem er ugjennemførligt i psykiatrien, for det første fordi vort kjendskab til sindssygdommenes grundaarsager er alt for ufuldkomment, idet vi i virkeligheden kun kjender den indre aarsag til én af dem — paralysis generalis[2]; og for det andet fordi de samme aarsager synes at kunne fremkalde forskjellige sindssygdomme og omvendt forskjellige aarsager det samme kliniske billede af en sindssygdom. De forskjellige mennesker reagerer forskjelligt paa den samme gift, f. ex. alkohol, og en atypisk alkoholrus kan frembyde ganske de samme symptomer som en epileptisk æquivalent.

Skjønt WERNICKE ikke frakjender den psykopathiske degeneration (Entartung) klinisk betydenhed, kan han selvfølgelig med sin opfattelse ikke benytte degenerationen som klinisk inddelingsprincip, ligesaalidt som læren om det primordiale delir. Sidstnævnte lære kommer forøvrigt ikke i spørgsmaal, da han med hensyn til denne omtrent staar paa samme standpunkt som GRIESINGER før SNELLS fremtræden[3].

I modsætning til KRAEPELINS ætiologiske opstiller WERNICKE et ganske nyt symptomatisk system, der neppe har tilknytning til noget af de ældre, og som kun omfatter sindssygdommene. Han gaar ud fra, at sindssygdommene skyldes udbredte sygdomstilstande i associationssystemet, og han mener at kunne lokalisere disse. I sammenhæng med sin lokalisationshypothese har han analyseret de psykiatriske syndromer og paa grundlag af denne analyse søgt at ordne sindssygdommene i flere klasser, eftersom sygdommen angriber den syges evne til at orientere sig, henholdsvis angaaende sin person (Autopsychose), angaaende omverdenen (Allopsychose) eller angaaende sit eget legeme (Somatopsychose). Den videre

[1] Se C. WERNICKE: Grundriss der Psychiatrie (1900).
[2] W. anser det som bevist, at syfilis er denne aarsag.
[3] Se „Grundriss der Psychiatrie", s. 170.

gruppering foretages under hensyn til visse motoriske og sensitive symptomkomplexer.

De akute sindssygdomme er irritationstilstande med bevidsthedsomtaagning, medens de kroniske karakteriserer sig ved forandringer af selve bevidsthedsindholdet uden fremtrædende bevidsthedsomtaagning samt ved en fremadskridende ødelæggelse af personligheden.

WERNICKES arbeide har større værd for den generelle end for den specielle psykiatri. Hans analyse er af psykiatrisk interesse, men klassifikationen maa vel betegnes som en svag synthese og som lidet oversigtlig.

WERNICKES sprog er mere præcist end mange andre psykiateres; dog bruger han flere steder ordet »degeneration« i den pathologisk-anatomiske betydning (celledegeneration).

KRAEPELIN og WERNICKE var beskjæftigede med et forsøg paa at sammenarbeide begge klassifikationssystemer; men dette arbeide, som skulde synes meget vanskeligt, blev afbrudt ved WERNICKES død.

Der er ogsaa i det sidste tiaar fremkommet andre psykiatriske diagnoseschemaer, og mange kliniske psykiatere forholder sig eklektisk over for dem alle. Det gjælder forøvrigt om alle disse schemaer det samme som bemærket om KRAEPELINS. Sindssygdomsomfanget er ikke væsentligt udvidet.

Diskussionen om de forskjellige klassifikationssystemer har naturligvis skjærpet de kliniske psykiateres iagttagelsesevne og i og med dette øget deres krav til nøiagtig og vedholdende observation; og maaske i end høiere grad har samarbeidet med den øvrige biologi og andre videnskaber virket befrugtende paa den psykiatriske forskning. Den generelle psykiatri har som ingensinde tidligere i den sidste tid modtaget mægtige strømme af impulser og positiv kundskab fra de mest fjerntliggende omraader af den menneskelige viden, og derved er grundlagt en »psychiatria major«, som har magtet at øve indflydelse langt udenfor vor videnskabs oprindelige omraade.

Ogsaa den specielle psykiatri har i den heromhandlede tid gjort væsentlige fremskridt baade i pathologisk-anatomisk, ætiologisk og klinisk henseende. Som i den foregaaende tid, saaledes har ogsaa i denne paralyselæren været den mest fremskredne, og det tør vel nu ansees som videnskabelig fastslaaet, at syfilis er aarsagen til paralysis generalis.

Eftersom de moderne medicinske strømninger for den største del over Tyskland naaede Norge, mødte de i alle fag videnskabsmænd, der meldte sig til deltagelse i arbeidet paa løsningen af de nye opgaver; og de fleste

medicinske videnskabsgrene havde ikke blot mændene til raadighed, men ogsaa de instituter, som er en nødvendig betingelse for det videnskabelige arbeides fremme.

Universitetet og det med dette samarbeidende »Rigshospitalet i Kristiania« havde i løbet af 1880- og 90-aarene faaet forbedret sine gamle og oprettet flere nye instituter, til hvilke der blev knyttet unge mænd, der som assistenter kunde bistaa i arbeidet, for senere selv at overtage ledelsen. Men psykiatrien var daarligere stillet end nogen af medicinens øvrige discipliner og laa visselig hos os længer nede end i noget andet civiliseret land. Universitetet raadede ikke over nogen lærerstol i dette fag; der fandtes ingen psykiatrisk klinik, og prøve i psykiatri var ikke tvungen til medicinsk examen, ja der var ikke engang adgang til at underkaste sig en saadan. Psykologien var forsaavidt noget bedre stillet, som de to filosofiske professorater i løbet af kort tid blev besatte med psykologer og desuden et adjunktstipendium blev tilstaaet en psykolog (Aars). Professorerne Mourly Vold, Løchen og Aall har alle arbeidet med psykologiske opgaver, der interesserer psykiatrien; navnlig gjælder dette Mourly Volds studier over hallucinationer og drømme[1] samt Aalls afhandlinger om synsbedømmelse af dybde og om hemning ved opfatning af ligeartede pirringer. Løchen havde allerede i 1888 udgivet et arbeide om de afasiske sygdomme[2]. De filosofiske lærere har ogsaa holdt regelmæssige forelæsninger over psykologi. Psykologien led dog under mangelen paa et institut, og om synderligt samarbeide mellem psykologer og psykiatere kunde der allerede af denne grund vanskelig være spørgsmaal.

Imidlertid fik overalt i den civiliserede verden socialmedicinen en stærk voxende betydenhed, og inden denne videnskab indtog psykiatrien en ledende stilling. Eftersom nu de socialmedicinske krav med stigende styrke gjorde sig gjældende ogsaa i Norge, maatte det blive mere og mere klart, hvor uheldig psykiatriens fortrykte stilling var for hele den sociale og medicinske udvikliug i Norge.

Psykiatrien kjæmpede imidlertid under de ugunstige vilkaar med held for sine socialmedicinske interesser, og den gjorde ogsaa forøvrigt nogle ikke ubetydelige fremskridt. I 1900 blev der oprettet en »retsmedicinsk kommission« (som i en følgende del af dette arbeide nærmere skal omhandles), og blandt dennes faste medlemmer blev der beskikket 2 psykiatere. Denne kommission har formaaet i nogen grad at hæve den norske lægestands psy-

[1] Über Hallucinationen, vorzüglich Gesichtshallucinationen. Allg. Zeitschrift für Psychiatrie 1900 s. 834 f.
Über den Traum (herausgb. von Klemm) 1910—12.

[2] Spørgsmaal vedkommende de afasiske sygdomme.

kiatriske interesse og forbedre de norske lægers arbeide som sagkyndige under strafferetslige undersøgelser.

Efterat der allerede fra 1897 var givet den fornødne aarlige bevilgning til afholdelse af forelæsninger over psykiatri (H. Holm), blev der i 1909 oprettet et universitetsdocentur i psykiatri, som besattes med R. Vogt, og de kliniske forelæsninger blev fremdeles fortsatte paa Gaustad af A. Lindboe og senere af Vogt. Ved kgl. resol. af 7de August 1907 var der imidlertid paabudt tvungen praktikanttjeneste ved Gaustad sindssygeasyl for de medicinske studenter; men examensprøve i psykiatri er endnu ikke bleven indført.

I 1901 begyndte der at udkomme et af Dedichen redigeret fællesskandinavisk »Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri«; og i 1907 blev der efter forslag af Evensen stiftet en norsk psykiatrisk forening.

Det videnskabelige arbeide, der i de sidste tiaar er leveret af de norske psykiatere er, i forhold til hvad der hos os er ydet i de øvrige medicinske fag, ingenlunde ringe, ja, naar man tager hensyn til psykiatriens vanskelige stilling, kan det vel betegnes som ret betydeligt.

Som ovenfor omtalt har R. Vogt fortjenesten af have indført den experimentelle psykologi i den norske psykiatri. I 1901 offentliggjorde han en forelæsning »Om uvilkaarlige ydre tegn paa indre tilstande«[1] og i 1902 en artikel »Psykisk afledning og afledningsterapi«[2] samt en afhandling »Erindringslovene og deres praktisk-therapeutiske anvendelse«[3]. Endelig har han i 1910—11 udgivet en afhandling »Hysterisk sindssygdom«, i hvilken blandt andet redegjøres for de Freudske anskuelser[4].

Vogt[5] har ogsaa tilligemed V. Magnus[6], Evensen[7] og J. Scharffenberg[8] gjennem en række artikler og foredrag udbredt blandt den norske lægestand kjendskabet til den moderne arvelighedsforskning og dennes resultater. Særlig bør V. Magnus fremhæves som den, der hos os har været foregangsmanden paa dette omraade.

[1] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 16 (1901) s. 934.
[2] Norsk Mag. f. Lægev. R. IV. B. 17 (1902) s. 646.
[3] Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri. B. 2, s. 106.
[4] Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri. B. 9, s. 241 og B. 10, s. 111.
[5] „Om arvelighed". T. f. nordisk retsmedicin og psykiatri. B. 7—8 (1909) s. 436.
„Arvesygdomme i lys af Mendelismen". Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 9 (1911) s. 857.
„Om arvelighet ved manisk-melankolsk sindssygdom". Tidsskrift for den norske lægeforening. 30. aarg. (1910) s. 417.
[6] „Transplantation af ovarier med særligt hensyn til afkommet". Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 5 (1907) s. 1057.
„Arvelighedens forbindelse med sygdomme". Tidsskrift f. den norske lægeforening. 29. aarg. (1909) s. 1.
[7] Ovencit. afh. „Kritik af degenerationslæren".
[8] „Om arvesygdomme lys af Mendelismen". (Diskussion i Det norske medicinske selskab 1911).

Ogsaa det kliniske og pathologisk-anatomiske studium af psykiatrien har i det sidste tiaar fremkaldt en række norske arbeider. Evensen udgav i 1904 sin ovennævnte monografi over dementia præcox, og Horne offentliggjorde i 1912 et arbeide »Prognosen for juvenile psykoser, behandlet i Kristiania kommunale 'sindssygeasyl 1849—1900«[1]. Widerøe har i 1905 skrevet om »sindssygdom og paralysis agitans«[2], og Ph. Hansteen i 1906 »Om alkoholhallucinose«[3]. Vogt har i 1901 offentliggjort en forelæsning »Om infektionspsykoser«[4] og i 1903—05 udgivet en bog: »Psykiatriens hovedtræk«[5], i hvilken læger og studerende gives en oversigt over den kliniske psykiatris elementer; og om paralysis generalis har J. Scharffenberg[6] skrevet fra klinisk og Vogt[7], Evensen[8] og Grøndahl[9] fra pathologisk-anatomisk standpunkt.

De i tiaaret fremkomne norske retspsykiatriske arbeider vil blive omhandlede i de følgende dele af dette arbeide.

I 1905 aabnede R. Vogt i »Det norske medicinske selskab« en diskussion om dementia præcox[10]. Han opstiller i sit indledningsforedrag[11] følgende 6 former af denne sygdom: 1) Dementia præcox completa, 2) d. p. hebephrenica, 3) d. p. catatonica, 4) d. p. paranoides, 5) d. p. hypochondrica og 6) d. p. depressiva. I diskussionen deltog Kr. Grøn, der refererede nogle tilfælde af dementia præcox med udpræget poriomani, samt Paul Winge, der hævdede nødvendigheden af en skarpere afgrænsning af dementia præcox, paa den ene side til imbecilliteten og paa den anden til paranoia. Tal. mente, at Heidelbergerskolen havde draget ind under dementia præcox tilstande, der rettelig burde henføres under en af de nævnte andre sygdomme, og særlig dvælede han ved forskjellen mellem hebefreni og imbecillitet. Fra hebefrenien adskilte imbecilliteten sig ved sit forløb, idet den udviklede sig fra den tidligere barndom og ikke i synderlig grad paavirkedes af pubertetsudviklingen. Imbecilliteten var en udviklingsanomali, som genetisk hænger sammen med visse former af idioti, og var altsaa egentlig ikke nogen sygdom. De imbecille vedblev at være, hvad de oprindelig var, og

1 Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 10 (1912) s. 892.
2 Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri. B. 5 (1905) s. 241.
3 Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri. B. 6 (1906) s. 181.
4 Norsk Mag f. Lægev. R. IV. B 16 (1901) s. 1088.
5 Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 1 (1903), B. 2 og B. 3.
6 Det norske medicinske selskabs forhandlinger 1909 s. 159.
7 „Das Vorkommen von Plasmazellen o. s. v." Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie. B. 9.
8 „Det anatomiske grundlag for den paralytiske demens". Tidsskrift for nordisk retsmedicin og psykiatri. B. 4 (1904) s. 199.
9 „Histo-patologiske undersøkelser over paralysis generalis, andre psykoser og organiske lidelser af centralnervesystemet". Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 9 (1911) s. 225.
10 „Forh. i Det norske medicinske selskab" 1905 s. 171.
11 Optaget i hans „Psykiatriens hovedtræk".

det kom derfor ikke til udvikling af nogen dybere sløvhed. Hebefrenien derimod var en sygdom, der havde en begyndelse — i regelen under pubertetsudviklingen — og et forløb, som endte i dyb sløvhed. Tal. ansaa berettigelsen af den nære sammenstillen af hebefreni og katatoni som tvilsom og henviste til muligheden af, at fremtiden vilde lære os, at den sidstnævnte sygdom skyldes stofvexelanomalier f. ex. autointoxikationer, medens den sidste har en hel anden ætiologi. Af de imbecille gav tal. følgende skildring: »Ordet bacillus bruges særlig om lictorernes stav, altsaa om øvrighedens kommandostav, eller, om man vil, disciplinens symbol. Ordet imbecil kunde altsaa oversættes med: den, som ikke kan greie sig, med mindre han er undergiven kommando og disciplin. Netop mangelen paa evne til at kunne greie sig selv er det mest karakteristiske kjendemærke paa de syge, som jeg benævner imbecille. Disse syge, der alle tilhører degenererede slægter og selv frembyder det degenererede menneskes psykiske (og ofte tillige dets somatiske) kjendetegn, bliver nemlig staaende paa et vist barnligt standpunkt og naar ikke det normale voxne menneskes evne til selvstændigt arbeide og selvstændig holdning. Stærkest fremtræder lidelsen paa følelseslivets (navnlig ethikens) omraade, medens intelligentssfæren ofte kun i ringe grad er medlidende. Ofte kan derfor disse syges moral være ganske rudimentært udviklet, uagtet deres intelligents ikke ligger særdeles meget under det normale niveau, et forhold, der i sin tid ledede til opstillingen af symptomkomplexet insania moralis. Ikke sjælden er de særlig begavede i en enkelt speciel retning, medens deres intelligents forøvrigt ligger temmelig lavt. Deres mangel paa moralsk holdning og deres meget labile stemning sammen med deres høie suggestibilitet og impulsivitet gjør dem afhængige af tilfældige indskydelser; og i de mere udtalte tilstande bliver de vagabonder, og mange af dem kommer ind paa forbryderbanen. Overmaade ofte lider de under øget trang til og formindsket taalsomhed for narkotiske midler, navnlig alkohol, en intolerants, som kan optræde periodisk[1], og abnorm alkoholreaktion er hyppig. I fængslerne pleier de under disciplinær ledelse at arbeide med flid og lyst, og de har de oprigtigste og fasteste forsæt om at begynde et nyt liv, naar de atter faar sin frihed. Men ikke før er de komne ud af fængslet, før de falder tilbage i den gamle arbeidsskyhed og ørkesløshed. Kort efter kommer de paany ind i fængslerne, og den gamle historie gjentager sig paany i en lang række, altid med samme resultat. Naar de naar op i sat alder, slaar mange af dem sig til ro, men mange fortsætter sit gamle liv høit »op i de graanende dage«. Sin vanskjæbne tilskriver de altid uheld og for det meste omgivelsernes ondskab og forfølgelse, men under fængslets disciplin

[1] Burde have været tilføiet: eller episodisk.

hører man oftest ingen klager. Deres selvfølelse er i regelen kjendelig forhøiet. Træder forfølgelsesidéerne og den forhøiede selvfølelse stærkere frem, faar tilstanden en paranoid farve; men til forskjel fra paranoia kommer det ikke, ialtfald ikke før paa et senere stadium, til systematisering.

Jeg benævner tilstanden paranoid imbecillitet, og en bestemt type af disse syge repræsenteres af pseudokverulanten, den altid misfornøiede, krænkede og krakilske vringleper.

Under imbecilliteten indtræder temmelig ofte uroanfald, der hyppigst er en aments (forvirring) med efterfølgende mere eller mindre fuldstændig amnesi; men ret hyppig ser man ogsaa melankolske eller maniakale tilstande og en sjælden gang en eiendommelig tilstand, som kan betegnes som en slags akut hallucinatorisk paranoia[1]. Disse uroanfald har ikke sjælden tendents til periodicitet, og intervallerne bliver isaafald i almindelighed stadig kortere og urenere; og efterat de i ungdomsaarene har gjennemgaaet et eller flere saadanne uroanfald, gjenfinder man dem i høiere alder i sindssygeasylerne eller i strafanstalterne som i lettere grad sløve demente, eller der har udviklet sig et slags system; med andre ord, vi finder dem igjen som lidende af en tardiv paranoia. Imbecilliteten (baade den paranoide og andre former) kompliceres ofte med de store nevroser hysteri, epilepsi og hypokondri.«

Vogt bemærkede overfor Paul Winge, at ogsaa han var i tvil om, hvor de rette grænser bør sættes for begrebet dementia præcox. Særlig vanskeligt falder det at sondre mellem den lette hebefreni med moralsk udartning og de former af imbecillitet, som Winge omtalte.

Vi kan med visse modifikationer, hvis art vil fremgaa af, hvad der ovenfor er bemærket, i det væsentlige slutte os til ovenstaaende skildring af den paranoide imbecillitet med uroanfald; dog bør der tilføies følgende: De heromhandlede patienter er ofte abnorme i sexuel henseende og gjør sig derfor navnlig under uroanfaldene hyppigt skyldige i alvorlige sexuelle forbrydelser. Uroanfaldene indtræder ofte episodisk, fremkaldte ved ydre hændelser — i de fleste tilfælde i forbindelse med alkoholmisbrug. Det ser ikke sjælden ud, som om anfaldene kommer netop, naar patienten har brug for dem, hvilket naturligvis let leder tanken hen paa simulation. Under intervallerne, der, navnlig saalænge patienten er under anstaltsdisciplin, kan vare i mange aar, kan de psykopathiske symptomer træde saa stærkt i baggrunden, at selv en erfaren psykiater kan fristes til at tro, at helbredelse er indtraadt; men saa snart patienten kommer paa fri fod, bryder det hele ud paany.

[1] En uheldig betegnelse.

Den paranoide imbecillitet er overordentlig hyppig blandt lovovertrædere; og ialtfald hos os handles der om denne tilstand i et meget stort antal af de tilfælde, der under straffesager kommer til psykiatrisk observation.

KRAEPELIN beskriver tilfælde af den heromhandlede art dels som præcox-demente dels som »psychopathische Persönlichkeiten«.

Vi har ovenfor omtalt STEENBERGS forsøg paa at faa istandbragt et fælles skandinavisk diagnoseschema, som eventuelt kunde indarbeides i et helt internationalt system. Uagtet Norge som nævnt i 1894 havde faaet et nyt schema (som endnu er gjældende, alene med den forandring, at insania nevrasthenica siden 1903 er optaget), var der dog fremdeles baade i vort og de andre skandinaviske lande interesse for gjenoptagelse af STEENBERGS arbeide.

Efter forslag af EVENSEN nedsatte den norske psykiatriske forening i 1909 en komité bestaaende af ham, LANGBERG og VOGT med det opdrag at udarbeide forslag til et fælles skandinavisk diagnoseschema væsentlig til statistisk brug; og denne komité fremlagde et forslag, der diskuteredes i foreningens møde i August 1911.

Forslaget er saalydende:

1. Manisk-melankolsk sindssygdom (Insania manico-melancholica). Omfatter maniske, melankolske, deliriøse, cirkulære, alternerende, periodiske og blandingsformer.
2. Paranoisk sindssygdom (Insania paranoica). Omfatter paranoia (Kraepelin), délire chronique (Magnan), kronisk hallucinose, paranoid demens (uten dyp sløvhet og katatone træk samt kverulanter).
3. Konstitutionel psykogen sindssygdom (Insania constitutionalis psychogenea). Omfatter »Insania degenerativa«, tvangstankesindssygdomme, psykogene sindssygdomsanfald, som ikke hører andetsteds hen, deriblandt hypokondrisk og hysterisk sindssygdom, fængselspsykoser med Gansers symptomkompleks.
4. Idioti (Idiotia et imbecillitas).
5. Dementia præcox. Omfatter hebefreni, katatoni, hypokondre og paranoide sløvsindsformer med fremtrædende katatone træk.
6. Selvstændige forvirringssygdomme (Amentia). Omfatter infektiøse forvirringsformer, som ikke hører andetsteds hen (altsaa ikke

dæmringstilstande af hysterisk eller epileptisk natur eller delirióse anfald af manisk-melankolsk sindssygdom).

7. Insania alcoholica (Andre forgiftninger uten alkoholisme bør opføres under 12 af hensyn til alkoholstatistiken).
8. Insania epileptica.
9. Dementia senilis. Omfatter presbyofreni, senilt forfølgelsesvanvid og forvirring, arteriosklerotisk sløvsind. — Sindssygdom efter apoplexia uten demens opføres under vitia cerebri.
10. Syfilogene sindssygdomme (Insania luogenea). Omfatter paralysis generalis, hjernelues, gummata, syfilitisk encefalit, tabisk sindssygdom.
11. Sindssygdom ved grovere hjernelidelser (Vitia org. cerebri). Omfatter svulster, emollitioner, encefaliter o. l., som ikke gaar ind under 9 og 10.
12. Andre sindssygdomme (Insaniæ aliae vel generis incerti). Omfatter sindssygdomme, som ikke er opførte paa listen (ved Morb. Basedowi chorea m. m.), eller hvis specielle diagnose er tvilsom. De første bør opføres i en note, de sidste forudsættes overførte til den rette rubrik, naar tvilen er hævet.
13. Ikke sindssyge (Non insani).

Sindssyge observationspatienter overføres til vedkommende rubrik.

Angaaende begrundelse af dette forslag henvises til Evensens foredrag »Om sygdombegrepet i psykiatrien og sindssygdomdiagnoserne« i den norske psykiatriske forenings møde i Kristiania den 18de August 1911[1], hvor forslaget diskuteredes og i det væsentligste vandt tilslutning.

Vi finder ikke her leilighed til at gaa ind paa en nærmere kritik af dette schema og vil derfor indskrænke os til den bemærkning, at det efter vor opfatning ikke paa tilfredsstillende maade har begrænset imbecillitet, paranoia og dementia præcox. Sproget bør ogsaa forbedres.

IV.

Det staar tilbage at omhandle retspsykiatriens og sindssygerettens stilling til den klinisk-psykiatriske diagnose og klassifikation.

To grundforskjellige sindssygeretslige systemer, det biologiske og det metafysiske, har i omtrent hundrede aar kjæmpet om magten. Den principielle forskjel mellem disse er i det væsentlige følgende:

Det biologiske system kræver, at loven selv skal afgjøre spørgsmaalet om, hvilke voxne mennesker skal stilles i barnets retsstilling, samt at den

[1] Se Norsk Mag. f. Lægev. R. V. B. 10 (1912) s. 961.

sindssyge skal staa i denne retsstilling. Systemet forlanger altsaa, at loven skal forbyde at straffe sindssyge (ligesom den forbyder at straffe børn under en vis alder) samt erklære den sindssyge ipso iure umyndig ligesom barnet og følgelig kun anse ham som ansvarlig for forpligtelser i samme udstrækning som andre umyndige: Systemet kræver videre, at loven skal nægte den sindssyge ligesom barnet at indgaa ægteskab eller oprette testament eller bestyre embede eller ombud. Til gjengjæld kræves, at enhver sindssyg ligesom barnet til enhver tid skal staa under tutel.

Afgjørelsen af spørgsmaalet om, hvorvidt et menneske er sindssygt, tilligger efter det biologiske system den psykiatriske sagkyndighed. Det biologiske system forlanger ikke, at dommeren skal følge den sagkyndiges mening — denne er nemlig kun domstolens lærer — og dommeren kan derfor, dersom han ikke føler sig overbevist af den sagkyndige, tilkalde en eller flere nye; det forlanges kun, at spørgsmaalet om foreliggende sindssygdom — naar det først er reist — skal være løst, før domfældelse finder sted, og nægter dommeren ret til at sige: Vistnok anser jeg det bevist, at sagsøgte er sindssyg, men jeg dømmer ham alligevel til ansvar. Udtaler dommeren noget saadant, da handler han mod loven, saalænge denne følger det biologiske system.

Efter det biologiske system er den psykiatriske sagkyndige forpligtet til at svare ja eller nei paa spørgsmaalet om foreliggende sindssygdom, og har han ikke kunnet tilegne sig en fast overbevisning om, at sagsøgte lider af sindssygdom, har han at svare nei; thi sygdommen er den undtagelsestilstand, hvis tilstedeværelse skal bevises. Drister den sagkyndige sig ikke til enten at svare ja eller nei, maa han erklære sig ude af stand til at løse sin opgave. Føres der i sagen flere sagkyndige, og der mellem disse er dissents angaaende spørgsmaalet om, hvorvidt sagsøgte er sindssyg, er de sagkyndiges svar at anse som benægtende.

Det metafysiske system lader ikke loven fastsætte den sindssyges retsstilling, men overlader til dommeren i det foreliggende tilfælde at afgjøre spørgsmaalet om, hvorvidt den sagsøgte er i besiddelse af de psykiske egenskaber, der findes fornødne, for at han skal kunne ansees som straffe-retslig ansvarlig for den omspurgte handling.

Dommeren kan ogsaa efter dette system lade sig veilede af psykiatrisk sagkyndige, men det staar ham frit for at afsige fældende dom, selv om den sagkyndige anser sagsøgte som sindssyg og dommeren er overtydet om denne menings rigtighed. Dommeren kan altsaa efter dette system i medhold af loven sige: Jeg anser det som bevist, at sagsøgte er sindssyg, men jeg dømmer ham alligevel til ansvar.

Efter det metafysiske system kommer saaledes ikke sindssygdommen som saadan, men vel en række sindssygdomssymptomer i betragtning; og det er derfor heller ikke nødvendigt, at den sagkyndige besvarer sindssygespørgsmaalet med ja eller nei.

Da det metafysiske system ikke lader sindsygdommen som saadan være bestemmende for den sindssyges retsstilling, kræver det selvfølgelig ikke, at enhver sindssyg til enhver tid skal staa under tutel.

Det vil let indsees, at det biologiske system maa drage en skarp grænse mellem sindssygdom og sindssvaghed, eftersom kun den førstnævnte, men ikke den sidstnævnte tilstand har den afgjørende juridiske betydenhed; men den nærmere psykiatriske klassifikation af sindssygdomme har ligesaalidt som den specielle diagnose nogen betydenhed for fastsættelsen af den betræffende sindssyges retsstilling.

Det biologiske system forlanger af den psykiatriske sagkyndige, at han skal forme sin konklusion med domsklarhed[1] og saaledes, at den kun besvarer spørgsmaalet om, hvorvidt han anser observanden som sindssyg. Han er altsaa ikke berettiget til i konklusionen at nævne sin specialdiagnose.

Men den psykiatriske sagkyndiges pligt er ikke indskrænket til at fremlægge en retspsykiatrisk konklusion. Det er tillige hans opgave at klargjøre for den juridiske myndighed, hvorledes han har naaet frem til sin konklusion, og det er dommerens pligt at føre kontrol med, at præmisser og konklusion hænger logisk sammen. Den sagkyndige vil naturligvis ikke kunne opfylde kravet til psykiatrisk bevisførelse, med mindre han selv har klarhed over sygdomsbilledet. Vil den sagkyndige erklære en person sindssyg, maa han derfor kunne stille en sindssygdomsdiagnose for ham, og det er da naturligt, at han i sine præmisser nævner denne. Er den sagkyndige i tvil om, hvorledes tilfældet rettelig bør opfattes, maa han under ingen omstændighed skjule denne, men tvertimod gjøre, hvad han formaar, for at lægge vanskelighederne og tvilene klart i dagen.

Ogsaa under det biologiske systems herredømme faar saaledes den klinisk-psykiatriske klassifikation og specialdiagnose nogen retspsykiatrisk betydenhed.

Efter det metafysiske system staar sagen i en noget anden stilling. Sondringen mellem sindssygdom og sindssvaghed er efter dette system saa langt fra nogen nødvendighed, at den tvertimod staar i strid med systemets grundidé; og det blev ogsaa af dettes foregangsmænd fremhævet som en af dets største fordele, at man ved dets gjennemførelse kommer bort fra

[1] For konklusionens form vil i en følgende del af dette arbeide blive nærmere redegjort.

den heromhandlede sondring. Ikke destomindre faar efter dette system den klinisk psykiatriske klassifikation og diagnose større retspsykiatrisk betydenhed end efter det biologiske. Det metafysiske system aabner nemlig, i modsætning til det biologiske, adgang til at anse en sindssyg som ansvarlig i ét forhold, men uansvarlig i et andet. Han kan f. ex. være fuldmyndig, men strafferetslig uansvarlig. Ja han kan være ansvarlig for én slags lovovertrædelser, men uansvarlig for en anden slags. Der er fra systemets side endog intet til hinder for, at en sindssyg kan være ansvarlig i alle forhold, og altsaa staa i samme retsstilling som enhver anden fri voxen person.

Det er som bemærket efter det metafysiske system ikke sindssygdom, men visse sindssygdomssymptomer, som har den retslige interesse. Det er efter dette system ikke loven, men en dommerpraxis, som regulerer de sindssyges retsstilling, og denne praxis udformes paa en meget afvigende maade til de forskjellige tider og i de forskjellige stater, der har antaget dette system. Under denne udformning faar divergerende opfatninger af spørgsmaalet om den rette kliniske klassifikation og diagnose megen vegt, og som følge deraf kommer spørgsmaalet om den rette kliniske specialdiagnose til at spille en betydelig rolle.

Vi skal i andre dele af dette arbeide redegjøre for, hvorledes de to sindssygeretslige systemer er opkomne, hvorledes de har udviklet sig og kjæmpet med hinanden, og hvorledes man har søgt at slutte kompromisser mellem dem. Endelig skal vi søge udførlig at eftervise, hvorledes vore love har udformet og gjennemført sit sindssygeretslige system.

Her skal det kun bemærkes, at Norges love har antaget det biologiske system.

TREDJE KAPITEL.

Om det sindssygeretslige tutel.

I.

I alle sindssygelovgivninger er den del, som indeholder bestemmelserne angaaende tutelet, af vigtighed, men dette kapitel har ingenlunde lige stor betydenhed i dem alle. I de lovgivninger, der følger det metafysiske system, indtager tutelordningen ikke den principale stilling som i dem, der anerkjender den biologiske ret. For det biologiske system er nemlig tutelordningen grundmuren, og tillige stræbepillerne og hvælvbuerne, som holder den hele bygning sammen; med tutelordningens fald ligger hele systemet i grus.

Vil man give en fremstilling af tutelet i en biologisk sindssygeret, er man saaledes nødt til at gjennemgaa vedkommende retssystems samtlige kapitler; thi saavel i observationsretten og administrationsretten som i strafferetten og civilretten møder vi tutor og hans myndighed, der er saa indgribende, at man ikke paa noget omraade kan klargjøre den sindssyges retsstilling uden at omhandle hans forhold til tutor.

Idet vi skal give en fremstilling af den norske sindssygeret, vil vi derfor i alle følgende afsnit maatte behandle spørgsmaal vedkommende tutelordningens detaljer og tildels indskyde historiske oplysninger angaaende disse; men vi finder det alligevel for oversigtens skyld nødvendigt at ofre et kapitel i dette arbeides første del paa en historisk fremstilling af det sindssygeretslige tutels udvikling fra den ældste tid helt ned til nutiden. Vi vil dog i det væsentlige indskrænke os til en skildring af udviklingen i Norge, idet vi af den udenlandske ret kun medtager, hvad der vides eller maa antages at have øvet indflydelse paa den norske; og idet vi fører vor fremstilling helt frem til nutiden, vil vi redegjøre for de hovedprinciper, der styrer den gjældende ret paa dette omraade. Detaljerne vil vi derimod behandle under gjennemgaaelsen af hvert enkelt af de store hovedafsnit; navnlig vil vi under fremstillingen af observationsretten, den sindssygeretslige administrationsret samt i kapitlet om den sindssyges evne til at forpligte sig komme ind paa tutelretslige detaljspørgsmaal.

Det er da dette kapitels opgave at give en almindelig historisk oversigt over det sindssygeretslige tutels udvikling i Norge samt en kort redegjørelse for den gjældende norske tutelrets ledende principer; men før vi gaar over til dette emne, vil vi give en begrundet forklaring af den brug, vi gjør af de i dette og det følgende kapitel forekommende tekniske ord og udtryk.

Det latinske verbum *tueor* betyder »ser paa, agter paa, forsvarer, beskytter«. Hertil hører adjektivet *tutus* og substantivet *tutor*, forsvarer, beskytter. I retssproget betegner *tutor* den person, som i kraft af slægts- eller familjeskab, beskikkelse eller embedsstilling er forpligtet til at beskytte en umyndig[1], det er at drage omsorg for hans person eller gods eller baade for hans person og gods.

Vi benytter ordet *tutor* i den her angivne betydning.

Ordet *tutela* betyder »forsvar, beskyttelse, varetægt« og i retssproget »tutors funktion«. Vi benytter det i den sidstnævnte betydning.

Det latinske retssprog distingverede mellem et *tutela legitima* (det er et tutel, som henter sin berettigelse fra den omstændighed, at der bestaar et vist slægts- eller familjeskab mellem tutor og hans myndling) og et *tutela dativa* (det er et tutel, hvis retsgrund er en statsmyndigheds beskikkelse), og vi benytter disse udtryk i deres latinske betydning.

Vi skjelner mellem »familje« og »slægt«.

Familjen[2] er ingen biologisk kategori, men en social institution, der knytter sine medlemmer sammen med visse juridiske baand. Den staar og falder med disse, og familjeskabets nærhed maa derfor fastsættes i henhold til de regler, som den betræffende lovgivning herom anordner. Efter norsk ret er forholdet mellem ægtefæller det nærmeste familjeskab.

[1] Verbet *mynde*, som betyder: „at have magt over", forekommer i gammeldanske love og antages indkommet fra tysk og at være afledet af gammelhøitysk *munt* (*munt*), som betyder „forsvar, beskyttelse" (Molbech, Kalkar). Ordet er identisk med det g.norske *mund*, som betyder „haand", og er sandsynligvis stammebeslægtet med det latinske *manus*, haand. Adjektivet *myndug* (*myndig*), der betyder „havende magt eller myndighed", er første gang brugt 1417 (Molbech). Efter det danske sprogs indførelse som officielt lovsprog i Norge (1604) erstatter ordet *umyndig* det norske *úmagi* (jfr. *úmegð*, umyndighed), af *ú-* og *mega*, have magt til (retsligt at handle). Ebbe Hertzberg udtaler i artikelen *úmagi* i sit glossar, at dette ord tilsvarer en fællesbetegnelse for 1) umyndige 2) den af andre ernærede fattige, idet den sidste som saadan ikke kunde raade sig selv.

Det danske *fattig* hører sammen med adjektivet *faa* og verbet *fattes*. Jfr. norsk *faatøk* (g.norsk *fátækr*) af *fár* og *taka*, altsaa „den, som tager lidet eller har lidet at tage af". *Faa-* er af samme rod som det latinske *pau-* i *pauper*, hvis anden stavelse er *per*, der er stammen i *pario*, aflægger regnskab. *Faatøk* er altsaa = *pauper*. Til spørgsmaalet om den tekniske betydning af det moderne ord „fattig" kommer vi i en følgende del af dette arbeide nærmere tilbage.

[2] Af det latinske *familia*, opr. husstand (baade herskab og tjenere), jfr. *famulus*, tjener. Hører antagelig sammen med gammelindisk *dhāman*, bosted, og græsk *θωμός*, hob.

Slægten[1] er ingen institution, men en samling individer, der nedstammer fra de samme stamforældre; med andre ord, slægten er en biologisk gruppe. Ganske vist tilhører i almindelighed de fleste familjemedlemmer samme slægt; men dette er kun et faktisk forhold, og det er ikke efter familjesystemet nødvendigt, at de personer, som tilhører samme familje, ogsaa er i slægt med hverandre.

Omtrent samme betydning som slægt har *ætt*[2]. Vi benytter dette ord i samme betydning som det latinske *gens*, altsaa videreomfattende end *slægt*.

Det danske substantiv *værge* (mascul.) betyder »den, som værger«[3], det er »den, som er en andens forsvarer eller beskytter«. I det ældre retssprog benyttes ordet *værge* som betegnelse for den person, der i kraft af slægts- eller familjeskab er forpligtet til at beskytte en umyndigs person og gods. Ordet *værge* bruges altsaa enstydigt med det latinske *tutor* i dette ords ældre betydning.

Ordet *værgemaal* betyder i ældre dansk »værgens funktion« og er følgelig enstydigt med det latinske *tutela*.

Efter indførelsen i norsk ret af det dative tutel skjelnede det danske retssprog mellem »født« (legitim) og »sat« (dativ) værge; men for begge funktioner benyttedes ordet »værgemaal« som fællesbetegnelse. Denne sprogbrug blev antagen af Norske lov.

»Sat værge« betegnes hyppig og meget bedre ved ordet »formynder«, og dennes funktion kaldes »formynderskab«.

Loven af 28de November 1898 om umyndiggjørelse har imidlertid bragt forvirring i det tekniske sprog, idet loven benytter ordet »værgemaal« i betydningen »formynderskab« og benævner formynderen »værge«.

Vi benytter ordene værge og værgemaal i betydningen tutor og tutel. Naar vi skjelner mellem legitimt og dativt tutel, benytter vi enten disse udtryk, eller vi gjengiver dem paa dansk henholdsvis med legitimt værgemaal[4 og 5], (eller familjeværgemaal) og beskikket (sat) værgemaal (eller formynderskab). Ordet formynder benyttes følgelig kun om den beskikkede værge.

[1] Laant fra middelnedertysk *slechte*, herkomst, slægt; jfr. tysk *Geschlecht*. Antagelig af germansk *slahan*, slaa ind paa en viss retning.

[2] „Oprindelse, stamme". Jfr. norsk *ætt*, stamme, slægt, art, slags, spor eller mærke efter noget, kant, side; samme ord som gotisk *aihts*, eiendom. Grundbetydning: det, som hører en til, jfr. tysk *angehörig*.

[3] Norsk *verja*, gotisk *warjan*. Antagelig indoevropæisk rod *ver*. Grundbetydningen er „lukke", dernæst „forsvare", „beskytte".

[4] „Født værge" passer ikke mere, da ægtefælle i første linje er legitim tutor.

[5] Kun de slægtninger, der staar i nært familjeskab til myndlingen, udøver legitim tutelmyndighed.

Indehaveren af øvrighedstutelet betegner vi som autoritativ tutor (eller værge).

Værgemaalet kan, som anført, omfatte kun myndlingens gods eller kun hans person eller baade hans gods og hans person.

Vi betegner værgemaalet for godset med udtrykket formuesbestyrelse og for personen med ordet forvaring. Middeldansk har ordet forvare i betydningen »forsvare, beskytte«[1] og forvaring i betydningen »sikkerhed, personlig sikkerhed, advarsel« (KALKAR).

Norske lov har ogsaa i 1—17—7 ordet forvaring i betydningen værgemaal for personen. Den kgl. resol. af 7de November 1908 gjør samme brug af dette ord.

Vi benytter ordet race[2] kun i dets biologiske betydning, altsaa som en underafdeling af art (species).

Ordene stamme[3] og nation[4] anvender vi som betegnelse for kulturelle — specielt sproglige enheder. »Stamme« bruges om dem af disse, som staar paa et primitivt kulturtrin og derfor bindes sammen væsentlig ved slægtskab og familjeskab, »Nation« derimod om dem, som har udviklet en høiere civilisation og derfor holdes sammen ved sterke almene kulturbaand, først og fremst sproget.

Ved ordet »nationalitet« forstaar vi indbegrebet af en nations karaktegenskaber med sproget som bærende faktor.

Ordet folk[5] betegner en samling mennesker, som danner stat og følgelig bindes sammen ved institutionelle og politiske baand.

Ved »befolkning« forstaar vi den folkemængde — uanseet race, nation eller folk — som opholder sig paa et vist landomraade.

Disse forskjellige inddelingsprincipper lader sig ikke forene. Samme folk kan meget vel indbefatte flere racer[6] og flere nationer, samme race flere nationer og folk, og samme nation flere folk og racer.

Sogningen og de i Norge boende Lapper tilhører det samme folk, det norske, men forskjellige racer og nationer (stammer). Den i Schleswig

[1] Afledes af adjektivet *var*, verb. *vare*, norsk *verja*, græsk *ὁρά-ω*, ser, iagttager (jfr. græsk *-ορός* i *θυρωρός*, dørvogter, og det norske *durvord*, dørvogter). Antagelig indoevropæisk rod *ver*. Grundbetydningen er „se, blive var, iagttage".

[2] Engelsk *race* (jfr. g.høitysk reiza), snor, linje. Her vel i betydningen „lige linje".

[3] Beslægtet med „staa, stanse".

[4] Af det latinske *natus*, født, af samme stamme som *gens*, slægt, afkom. Jfr. græsk *γόνος*, avling, og dansk *konge*.

[5] Jfr. norsk *folk* og *flokk*. Antag. germ. stamme: *folka-*. Hører sammen med det latinske *plebs*, almue, og *populus*, folk, samt græsk *πλῆθος*, mængde. Antag. indoevropæisk rod *pelə*. Oprindelig betydning „mængde", dernæst „krigerskare, hærafdeling".

[6] Saavel kulturfolk som kulturnationer er altid sammensatte af flere racer, der i stor udstrækning er krydsede med hverandre. Stammer kan derimod være sammensatte af individer af en enkelt race.

boende dansktalende befolkning tilhører den danske nation, men det preussiske folk. Polakkerne er en nation, men intet folk, og Østerrigerne et folk, der omfatter mange nationer.

Ordet gonochorisme[1] er oprindelig indført for at have en betegnelse for det modsatte af hermafroditisme. Vi benytter det som betegnelse for differentsen mellem sexualtyperne. Man kan ikke bruge ordet »kjønsforskjel«, fordi dette betegner en absolut og konstant forskjel (ethvert menneske er enten mand eller kvinde), medens differentsen mellem sexualtyperne er relativ og varierende. Sexualtyperne afviger ikke primordialt og kun i ringe grad primært, men karakteriserer sig ved sekundære[2] og tertiære kjønsegenskaber. De varierer med art, race, alder og kulturpaavirkning. Hos de forskjellige dyrearter er gonochorismen høist forskjellig, selv hos nærstaaende arter. Hos duerne er den meget liden, hos de fleste hønsefugle stor.

De antropoide abearter angives at have en meget forskjellig gonochorisme. Hos gorillaen skal den være stor, hos schimpansen derimod liden. Om urtidens menneskearters gonochorisme ved man intet.

Gonochorismen er hos det nyfødte menneske meget liden; men efterhvor barnet voxer, øges den og naar sit maximum i den kraftigste alder. Senere aftager den atter. Det samme forhold finder ogsaa sted hos andre dyr[3].

II.

Den dualistiske verdensopfatning er den historiske forudsætning for det sindssygeretslige tutels opkomst. Ifølge sjælebytningslæren er egentlig sjælen mennesket; legemet er kun sjælens midlertidige bolig og dets lemmer dennes redskaber. Sjælen, der kan være god eller ond, omsætter, saalænge den bor i legemet, ved hjælp af dettes lemmer sin vilje i handling; med andre ord, det er sjælen, som er handlingens ophav, og som derfor ogsaa bærer ansvaret for denne.

En galens vilje eller handling er derfor i virkeligheden ingen menneskelig vilje eller handling; thi saalænge den onde aand er i besiddelse af legemet, er det den, og ikke sjælen, som har vilje og bestemmer handlingen. Først naar sjælen har tilbagevundet herredømmet over legemet, kan den atter gjøre sin vilje gjældende og bestemme sine handlinger.

[1] Af græsk *γόνος*, avling, og *χωρισμός*, adskille se, sondring, deling.

[2] De sekundære kjønskarakterer bestemmes ikke af kimplasma (sædceller og æg), men af andre celler i kjønskjertlerne. I testes har de Leydigske celler i saa henseende stor betydenhed.

[3] Angaaende gonochorisme se Paul Winge: „Nogle socialmedicinske bemærkninger om kvindesagen" i tidsskriftet „Kringsjaa" for 1907.

Dette ræsonnement fører jo klarligvis til at nægte den galnes handlinger egenskab af viljesytringer, og med denne nægtelse er den galne afskaaren adgangen til at handle med retsvirkning; men til gjengjæld er han ogsaa fritagen for strafansvar; med andre ord, den galne er saavel dispositionsudygtig som straffri.

Men ved at nægte den galnes handlinger retsgyldighed eller erklære dem straffrie har man naturligvis ikke udelukket muligheden af deres iverksættelse, og en saadan vil ofte baade kunne være til skade for den galne selv og til fare og ødelæggelse for andres retsgoder.

Dette forhold stiller den opgave at finde midler til samtidigt og gjensidigt at beskytte baade den galne og samfundet.

Eftersom familjesystemet (patriarkatet) udviklede sig og fæstnedes, opkom en retsordning, ifølge hvilken ætten (gens) ansaaes som eier af den galne, og til denne eiendomsret knyttedes forskjellige rettigheder og pligter. Ætten var pligtig til at forsørge og beskytte den galne samt til at erstatte den skade, han voldte; men til gjengjæld havde den ogsaa raadighed over hans formue og ret til at sikre sig hans person ved at lænke ham. Ætten havde selvfølgelig ogsaa ret og pligt til i tvilstilfælde at bringe paa det rene, om et af dens medlemmer led af galenskab, og til at anvende de midler, som maatte være nødvendige for at bringe det heromhandlede spørgsmaal til afgjørelse.

Af denne sædvaneret udviklede sig tutelordningen; og i sine væsentligste grundtræk er denne paa et givet kulturtrin den samme hos alle folkeslag.

Romerretten har allerede i »de tolv tavlers love« et *cura furiosi*, det er et værgemaal for de galne. Det heder nemlig i disse love:

»*Si furiosus escit adgnatum gentiliumque in eo pecuniaque eius potestas esto*« [1].

Gentilforfatningen er den oprindelige sakralforfatning; og da det romerske samfund var naaet saalangt som til de tolv tavlers love, kunde det vel være vanskeligt nok at paavise alle de mennesker, som hørte til samme gens; og i den senere tid, f. ex. i keisertiden, var dette naturligvis aldeles umuligt. Udviklingen medførte derfor, at lovstedet blev fortolket derhen, at det omhandlede værgemaal tilkom dem, der var saa nær beslægtede med den galne, at de kunde arve ham. *Cura furiosi* var altsaa et legitimt tutel (cura legitima), idet den nærmeste slægtning uden beskikkelse var selvskreven tutor eller værge.

[1] Dersom nogen bliver galen, skal hans person og formue være under hans fædreslægts og æts myndighed.

Vi har i de foregaaende kapitler omtalt, hvorledes den naturvidenskabelige opfattelse, der i galenskaben ser en sygdom, som berøver den syge fornuft og forstand, efterhaanden fortrængte den gamle mystisk-religiøse sjælebytningstheori. Den nye synsmaade medførte imidlertid ingen forandring i de galnes retslige undtagelsesstilling; særlig ændrede den ikke det grundforhold, at den galne er ansvarsfri, men til gjengjæld undergiven tutel. Men efterat den naturvidenskabelige betragtning var trængt igjennem hos juristerne, blev selvfølgelig retmæssigheden og nødvendigheden af denne undtagelsestilstand begrundet paa en helt ny maade. I tilknytning til den naturvidenskabelige opfattelse lærte juristerne, at den galne ikke paa egen haand kan handle, fordi han, da han har mistet fornuft og forstand, ikke kan forstaa, hvad han gjør. Gaius hævder i sine Institutioner koncist denne opfatning (III § 106), idet han udtaler: *Furiosus nullum negotium gerere potest, quia non intelligit quid agat*« [1].

Juristerne understregede meget stærkt dette *nullum negotium*, og Digesterne indeholder flere udtalelser i denne retning, som f. ex.:

»*Furiosus et pupillus sine tutoris auctoritate non potest incipere possidere, quia affectionem tenendi non habent, licet maxime corpore suo rem contingent, sicuti quis dormienti aliquid in manum ponat*« [2] (41—2—3) eller: »*Si furioso, quem suae mentis esse existimas, ... rem tradideris, licet ille non erit adeptus possessionem, tu possidere desinis*« (41—2—18 § 1)[3]. Gjenstanden bliver ligesom en res nullius; den tilhører ingen.

Romerne drev altsaa retssætningen om den galnes mangel paa evne til at handle ud til henimod dens yderste konsekventser[4], og en saadan retstilstand lader sig naturligvis kun opretholde under en meget stærk tutelordning.

Tutors myndighed over den galne var ogsaa meget stor, idet han ikke blot havde bestyrelsen af den galnes formue, men ogsaa magt over hans person, der gik saavidt, at han kunde lænke ham. Til gjengjæld var tutor forpligtet til at drage omsorg for, at den galne fik det til sit livsophold fornødne, og han havde tillige at staa inde for, at hans klient ikke tilføiede andre skade eller begik voldshandlinger.

[1] Den galne kan ikke udføre nogen forretning, fordi han ikke skjønner, hvad han maatte falde paa at gjøre.

[2] Den galne og barnet kan ikke uden værgens bemyndigelse tage noget i besiddelse, fordi de mangler evnen til at beholde, selv om de meget vel med sit legeme berører gjenstanden paa samme maade, som naar man giver en sovende noget i haanden.

[3] Dersom du giver en galen, som du tror er ved sans og samling, en gjenstand, taber du den, uagtet den galne alligevel ikke kommer i besiddelse af den.

[4] Vi skal under behandlingen af spørgsmaalet om den sindssyges evne til at forpligte sig omtale, hvorledes man alligevel gjorde en indrømmelse.

I den ældre tid var cura furiosi ublandet legitimt, idet øvrigheden savnede adgang til at skride ind og overtage tutelet, dersom dette ikke blev forsvarlig røgtet af slægtningen.

Ved *lex Atilia*[1] gaves *prætor urbanus* ret til, efter at have hørt folketribunernes eller en af dem nedsat komités mening, inden byen Rom at beskikke værge i de tilfælde, hvor der ikke fandtes en legitim[2] saadan; og ved *lex Julia et Titia* blev den samme ret given til præses provinciæ.

Under de store samfundsforhold, som var indtraadte, da Rom holdt paa at udvikle sig til en millionby, maatte det paa en meget iøinefaldende maade vise sig, at det legitime tutel for de galne, der i almindelighed vistnok virkede fuldt tilfredsstillende, i ikke faa tilfælde kunde blive meget ubetryggende; og har der først foreligget et par flagrante tilfælde, maa det have ligget meget nær at anse den værge, som ikke forsvarlig havde røgtet sit hverv, for jevngod med ingen; og er stillingen bleven denne paa en tid, da øvrigheden allerede havde en viss befatning med værgemaalet, ligger det meget nær at lade denne skride ind i tilfælde, hvor det legitime værgemaal har vist sig at virke utilfredsstillende. Saa meget nærmere, forekommer det os, maatte en saadan tanke ligge, efterat *prætor* havde faaet myndighed til at skride ind mod misbrug af patria potestas[3].

Ifølge Ulpianus[4] bestemte keiser Antoninus Pius følgende:

»*Furiosis, si non possint per necessarios contineri, eo remedio per præsidem obviam eundum est, scilicet ut carcera contineantur* — — —«[5].

Øvrigheden maa altsaa have havt et subsidiært tutel overfor de galne, i ethvert fald fra denne keisers tid, og af et brev fra keiserne Marcus Aurelius og Commodus til statholderen Scapula Tertyllus, hvilket er optaget i Digesterne 1—18—14[6], ser man, at keiserne forudsætter som givet en ret for statholderen til under visse omstændigheder at lægge en galen i lænker.

Da *dementia* var anerkjendt baade af læger og jurister og (saaledes som senere nærmere skal omhandles) de dementes straffrihed var retsligt fastslaaet, maatte der opkomme krav paa et værgemaal ogsaa for de af denne sygdom lidende.

[1] Rudorff: „Das Recht der Vormundschaft" sætter lex Atilia til omkring 310 for Kristus og antager, at lex Julia & Titia oprindelig er to love, nemlig lex Titia fra omkring 253 før Kristus og lex Julia fra Augusts tid (se bind 1 s. 338—367).

[2] Eller ved testament indsat.

[3] Særlig ved ubeføiet nægtelse af giftermaalstilladelse (*lex Julia et Papia* paa Augusts tid).

[4] Dig. 1—18—13,1.

[5] Dersom galne ikke kan bevogtes af sine slægtninge, maa dette ske ved øvrighedens (statholderens) foranstaltning; det vil sige: de skal bevogtes i fængsel.

[6] Brevet vil under fremstillingen af tilregnelighedsretten blive indtaget i sin helhed.

Det legitime *cura furiosi* havde vistnok, som bemærket, i flere tilfælde vist sig at være en mindre betryggende institution, og overfor de afsindige vilde det passe afgjort daarligere end overfor de galne, navnlig af den grund, at afsindigheden i mange tilfælde er en saa meget mindre iøinespringende tilstand end galenskaben og derfor saa meget lettere kan give anledning til virkelige eller formentlige misbrug, som kan paakalde *prætors* indskriden. Det maa da have ligget meget nær at gjøre den fremgangsmaade, som var subsidiær overfor de galne, principal overfor de afsindige, med andre ord at oprette et dativt værgemaal for de sidstnævnte.

Vi ved ogsaa, at der i keisertiden blev oprettet et dativt *cura dementis*; men saavidt vi har kunnet finde, er det nærmere tidspunkt for denne reforms indførelse ikke kjendt. Det synes imidlertid rimeligt at antage, at det nye værgemaal er oprettet omtrent samtidigt med den retslige fastslaaen af de dementes straffrihed, og vi vil senere anføre grunde for den mening, at dette er skeet i løbet af den sidste halvdel af det 2det aarhundrede efter Kristus. Marcus Aurelius gav en forordning angaaende ret til ægteskabsstiftelse for børn af en *mente captus* uden at erhverve det faderlige samtykke, og den samme keiser nævnes i forbindelse med *cura minorum*. Er det da urimeligt at antage, at oprettelsen af *cura dementis* er et led i den samme bevægelse?

Saalænge de to værgemaal virkede ved siden af hinanden, var som regel[1] forskjellen mellem de to sindssygegruppers retsstilling ingenlunde ubetydelig, og denne forskjel har naturligvis gjort det nødvendigt for juristerne at være klare over forskjellen mellem dem, forat de i et foreliggende tilfælde kunde træffe den rette bestemmelse. I den seneste keisertid blev imidlertid alle *curæ* dative[2], og heraf fulgte selvfølgelig det omvendte, nemlig at juristerne mistede det praktiske behov for en sondring mellem *furiosi* og *dementes*, fordi allerede begge grupper var bleven straffrie og omtrent samtidig dermed sikkerlig ogsaa i andre henseender stillede i samme retsstilling[3].

Det fremgaar af forholdets natur, at den romerske ret forudsætter, at tutor (eller den eventuelle tutor) har ret og pligt til at bringe spørgsmaalet om, hvorvidt hans myndling er *furiosus*, til afgjørelse, og denne pligt maa antages at have paaligget baade den legitime og dative værge samt den øvrighed, som indehavde det subsidiære tutel (autoritativ tutor). Efterat der

[1] Om lænkning af afsindige har der vel meget sjælden (om nogensinde) været spørgsmaal, med mindre de havde furoranfald.

[2] Denne udvikling begyndte allerede med Caracallas reskript om, at cura furiosi og cura dementis ikke skulde anvendes paa den, der allerede paa grund af alder maatte staa under tutel. (Rudorff bind 1, s. 127).

[3] Herom mere i en følgende del af dette arbeide.

var oprettet et *cura dementis*, maa observationspligten antages at være paalagt ogsaa den, der havde værgemyndighed over en *demens*. Af det ovennævnte brev fra keiserne Marcus Aurelius og Commodus til Scapula Tertyllus fremgaar det ogsaa, saaledes som senere skal omhandles, at keiserne gaar ud fra, at en saadan pligt foreligger, idet det ligefrem paalægges statholderen at lade den i brevet omhandlede person undergive psykiatrisk observation, uanseet om spørgsmaalet gjælder furor eller dementia.

III.

Vi kjender saa godt som intet til Germanernes samfundsordning, førinden disse efter Cæsars erobring af Gallien kom i nærmere og varigere berørelse med Romerne. De germanske stammer levede paa denne tid i lande, som tidligere var befolkede af Kelter, og de skiftede indenfor sit omraade meget ofte bopladse. Deres gudsdyrkelse var endnu ifølge Cæsar ikke naaet udover tilbedelse af sol, maane, jord osv.

I løbet af det første aarhundrede efter vor tidsregning maa Germanerne have gjennemgaaet en forholdsvis rask udvikling. Tacitus siger, at de dyrkede guder (som han tildels identificerer med de romerske), men hverken havde billeder eller templer. Han beretter[1] om 7 germanske stammer, som havde en fælles hellig lund paa en ø i oceanet (antagelig Sjælland), hvor de under en vaarfest for det spirende liv dyrkede jordgudinden Nerthus »id est terram matrem«. Cæsars og Tacitus's skildringer lader os formode, at Germanerne paa Kristi tid, skjønt de saaede og indhøstede korn, endnu ikke helt havde overvundet nomadelivet. Ifølge Tacitus kjendte de brugen af jern, men anvendte det sparsomt[2]. Tacitus siger med ligefremme ord, at de levede i matriarkat. I Germania kap. 20 heder det nemlig: »*Sororum filiis idem apud avunculum qui ad patrem honor*» (søstersønnerne skylder sin morbroder den samme respekt som sin fader), hvad der dog ikke udelukker, at der allerede fandtes spirer til et patriarkat.

Men gaar man ud fra, at Germanerne paa Tacitus's tid endnu levede i matriarkat[3], kan de naturligvis ikke allerede dengang have udviklet en tutelordning, som forudsætter patriarkat.

Det maa antages, at Germanerne, og blandt dem vore forfædre, fra det første aarhundrede indtil folkevandringstiden har gjennemgaaet en dybt indgribende social omformning, under hvilken de har udviklet et patriarkat og fæstnet den private eiendomsret til jorden, ialtfald til boligerne og deres

[1] Germania kap. 40.
[2] Ne ferrum quidem superest, sicut ex genere telorum colligitur. (Kap. 6).
[3] Herom mere i følgende kapitel.

nærmeste omgivelser. Under en saadan udvikling vil der, selv uden fremmed paavirkning, danne sig en tutelordning af samme art som den gammelromerske; og det er derfor ikke umuligt, at der kan foreligge en nydannelse parallel med den sidstnævnte. Det forekommer os alligevel rimeligst at antage, at de ældste germanske tutelordninger er dannede under romersk paavirkning[1].

Det synes os fra et biologisk standpunkt rimeligt at antage, at en forandring i raceblandingen[2] har været en af aarsagerne til denne gjennemgribende sociale omdannelsesproces. Kraniefundene[3] maa vel ogsaa siges at bestyrke denne antagelse, idet saavel de tyske[4] som de skandinaviske[5] skaller fra den ældre jernalder har kjendemærker, som adskiller dem fra den yngres[6].

De sproglige mindesmærker synes os at tale i samme retning, idet den ældre jernalders runeindskrifter er forfattede i et sprog, som er meget forskjelligt fra vikingetidens.

I folkevandringstiden og endnu mere i tiden efter denne blev den romerske paavirkning paa Germanerne overmaade omfattende og dybt indgribende. Det frankiske rige antog delvis romerretten, og de tyske kongers overtagelse af den romerske keiserværdighed skaffede denne ret indgang i Tyskland. Selv i de lande, hvor romerretten ikke som system blev antagen, fik den dog gjennem den kanoniske ret som mellemled en kjendelig indflydelse paa enkelte dele af de germanske retsforfatninger.

Det synes under disse forhold rimeligt, at romersk paavirkning har gjort sig gjældende ved oprettelsen af det gammelnorske værgemaal for de galne[7], samtidig som ogsaa analogi fra værgemaalet for andre umyndige (særlig for ødelande) har havt en væsentlig indflydelse[8]. Den romerretslige paavirkning mærkes allerede i Frostathingsloven IV, 32, hvor man gjenfinder bestemmelser, der stærkt minder om *cura furiosi*.

Paa Frostathingslovens grundlag bygger den senere gammelnorske lovgivning paa dette omraade; og i den nyere mere udviklede form er den romerretslige indflydelse endnu tydeligere. Det nyere lovsted foreligger i

[1] Gierke giver i sin „Deutsches Privatrecht". B. 1, § 43, s. 379 f. en interessant fremstilling af de naturlige tilstande (helbredstilstandens indflydelse paa den personlige retsstilling efter gammeltysk ret).

[2] Herom mere i følgende kapitel.

[3] Se Justus Barth: Normannaskaller (1896) s. 57—92.

[4] Hügelgräberfundene.

[5] Lødingen-kranierne.

[6] Reihengräberfundene og vikingtypen.

[7] Se Gierke s. 126.

[8] Brandt: Retshistorie. I s. 140.

et par næsten ligelydende varianter. Her gjengives det efter MAGNUS LAGABØTERS landslov IV, 9:

Nú verðr maðr svá óðr, at hann brýzt ór böndum ok verðr manns bani, þá skal bœta af fé hans fullum bótum, ef til er. En ef eigi er til ok verðr hann heill, þá fari hann ørlendis[1], þar til er hann hefir bœtt fullum bótum firir sik. En ef menn sjá sanna œði á honum, þá bindi sá sem vill at ørsekju ok hafi til þings ok bjóði frændum at leysa, ok leysi þar ok segi af sína ábyrgð ok taki kostnað sinn úaukinn af fé hins óða, ef til er. En öllum óðum mönnum eigu menn vörð at veita at ørsekju. En óðr maðr er úmagi arfa síns, ok þó eigi fyrr en arfi veit, at hann er óðr, ok hann má koma höptum á hann, ef hann vill. En ef sakaráberi kennir þat arfa hins óða, at hann vill eigi varðveita honum, þá haldi hann firir eins eiði. En ef óðr maðr særir mann, þá á arfi at láta vera uppi sárbœtr ok læknis fé af fé hins óða, en konungr á ekki á því. Nú er þat því at eins óðs manns víg eða verk, at hann brjótizt ór böndum, ok at skynsamir menn viti [vita eða meta] sanna œði á honum[2].

Forholdet mellem den galne og hans tutor er i dette lovsted klart og greit ordnet. Arvingen — det er den nærmest forhaandenværende, som er i saa nær slægt med den galne, at han kan arve ham — er den selvskrevne tutor, og han har omtrent samme myndighed som den, der af romerretten var tillagt ham, nemlig retten til at berøve den galne den personlige frihed, ja endog til at lænke ham. Samtidig opstiller imidlertid loven meget virksomme garantier mod, at nogen urettelig bliver anseet som galen og som saadan berøvet sin personlige frihed eller stillet under tutel.

[1] I Frostathingsloven var det bestemt, at han „hafi halfs mánaðar grið um sumarsdag en mánaðar um vetr".

[2] Dersom en mand bliver saa galen, at han bryder sine baand og begaar drab, da skal han bøde fulde bøder af sit gods, hvis han eier noget. Men dersom han intet har og bliver frisk, da skal han reise fra landet [og blive borte], indtil han faar betalt fuld bod for sig. Dersom det paavises, at han virkelig er galen, da kan hvem som vil uden at risikere tiltale binde ham og føre ham til tinget og tilbyde hans frænder at løse ham; derefter kan overbringeren løse ham og sige sig fri for videre ansvar samt af den galnes gods, dersom saadant findes, tage til dækning de omkostninger, han virkelig har havt [men heller ikke mere]. Alle bør passe paa de galne og risikerer ikke derfor tiltale. En galen mand er sin arvings myndling, dog ikke førinden arvingen ved, at han er galen; og han (arvingen) kan sætte den galne fast, hvis han vil. Dersom en klageberettiget paastaar, at den galnes arving ikke vil forvare denne, da skal han (arvingen) med sin ed bevise [at denne beskyldning er urigtig]. Dersom en galen mand saarer en anden, da er arvingen forpligtet til af den galnes gods at betale omkostningerne ved behandlingen samt lægehonoraret; men kongen har ikke krav paa noget. Det er at anse som en galen mands drab eller gjerning, at han bryder sine baand, og at sagkyndige efter anstillet undersøgelse paaviser virkelig galenskab hos ham.

Der forlanges saaledes, at ingen maa behandles som galen, før sagkyndige har paavist, at han virkelig er det. Disse sagkyndige opnævnes paa tinget af kongens embedsmand, og arvingen kan altsaa ikke tilkalde hvem han vil som sagkyndig; og da undersøgelsen foregaar paa tinget, sker den under fuld offentlighed.

Arvingen kan ikke overtage sit tutel, før det ved denne undersøgelse er bragt paa det rene, at angjældende er galen; men naar dette først er skeet, da er han (arvingen) forpligtet til at forvare den galne; og dersom en klageberettiget paastaar, at han ikke forsvarlig røgter sit tutel, maa han ved egen ed bevise denne beskyldnings urigtighed.

Spørgsmaalet om, hvorvidt en person er galen, kunde reises af hvemsomhelst; dog synes lovgiveren ikke at have tænkt sig, at ogsaa den galne, eller formentlig galne, selv skulde kunne begjære sin sindstilstand undersøgt.

Loven har videre den humane bestemmelse, at det paaligger enhver i fornødent fald at tage den galne i varetægt; og naar det for at yde saadan hjælp er nødvendigt, da har den, som yder hjælpen, ret til at binde den galne. Hjælperen maa dog ikke binde ham uden samtidig at sørge for, at der bliver fuld anledning til offentlig kontrol, og han maa derfor strax føre den galne til tinget og der overgive ham til hans frænder. Hvis det nu viser sig, at der ved tidligere undersøgelse er bragt paa det rene, at angjældende er galen og allerede før har været behandlet som saadan, da overtager arvingen uden videre tutelet; hvis ikke, maa den, der har ført ham til tinget, bevise, at han havde skjellig grund til at handle, som han gjorde; og dersom det godtgjøres, at angjældende paa undersøgelsestiden er galen, bliver han at overgive til sine frænder[1]. Den, der har ført angjældende til tinget, kan nu offentlig erklære sig fri for videre ansvar, og han kan forlange sine omkostninger dækkede, men heller ikke mere; med andre ord, han kan ikke gjøre nogen forretning eller skaffe sig nogen fordel ved den hjælp, han har ydet den galne. Arvingen kan tage dækning for udgifterne i den galnes gods.

Dersom den galne har dræbt eller saaret nogen, har han erstatningspligt for den voldte skade; men yderligere kan han ikke forpligtes.

Det vil af ovenstaaende fremgaa, at arvingen efter det citerte lovsted ikke alene har observationsret, men endog observationspligt overfor sin formentlig galne myndling.

[1] Det gammelnorske *frændi* betyder ligesom det tilsvarende danske *frænde* „slægtning", i nynorsk har det faaet betydningen „slægtning i en sidelinje", især fætter, og paa svensk betyder det „svoger". Den oprindelige betydning er vel: en som tilhører en æt, med hvilken hans egen staar i venskabsforhold. Jfr. engelsk *friend*, ven, angelsachsisk *freond*, gotisk *frijonds*, ven (af verb. *frijon*, elske). I gammelnorsk stilles *frændr* flere steder i modsætning til *fjándr*, fiender.

Kaster man et tilbageblik paa den netop skildrede udvikling, vil man se, at den norske og romerske ret adskiller sig i flere vigtige punkter.

For det første omfatter den norske lov kun de galne, medens den nyere romerske ogsaa medtager de vanvittige og de afsindige, et forhold, hvis historiske begrundelse vil fremgaa af det i dette arbeides første kapitel anførte. For det andet har den norske lov en begrænset erstatningspligt[1] for den galne, en retsregel, som er ukjendt i romerretten; og endelig for det tredje har den norske lov overdraget tinget de funktioner, som romerretten dels overlader helt til den private, dels til *prætor* eller *præses provinciæ*; og for det fjerde kjender den norske lov ikke, som den nyere romerske, noget af øvrigheden repræsenteret subsidiært tutel for galne.

Foruden i disse punkter adskiller Magnus Lagabøters landslov sig fra romerretten i endnu et væsentligt punkt, nemlig i den langt mere fremtrædende plads, som den norske ret indrømmer de sagkyndige; og det er utvilsomt fra den kanoniske ret, at den norske lov har hentet sit mønster[2]. Her foreligger et væsentligt fremskridt; og netop i denne henseende er den norske udvikling af stor interesse.

Angaaende den gammelnorske sindssygerets stilling til kravet paa bevis for foreliggende galenskab skal vi bemærke følgende:

Allerede Frostathingsloven har en bestemmelse om, at det skal være vitterligt, at en person er galen, før han behandles som saadan[3], og ved Magnus Erlingsons lovrevision i 1164 blev denne lovbestemmelse gjort gjældende for alle lagdømmer. Det var saaledes et ved en længere udvikling forberedt skridt, som Magnus Lagabøter tog, da han indførte et sagkyndighedsvæsen, der var saa fuldkomment, som det i dette tidsrum overhovedet var muligt. Til denne sag kommer vi senere nærmere tilbage.

Baade Magnus Erlingson og Magnus Lagabøter stod under indflydelse af geistligheden, og det tør vel antages, at den norske geistlighed har en væsentlig andel i denne ærefulde udvikling.

Fra midten af det 14de aarhundrede kom den norske lovgivning i forfald, og saa høit udviklede sindssygeretslige bestemmelser som Magnus Lagabøters kunde under disse omstændigheder vanskelig hævdes.

Allerede længe før 1536 maa antagelig lovens bestemmelse om den sagkyndige undersøgelse være forfalden. Anders Sæbjørnsons oversættelse (parafrase) af Magnus Lagabøters landslov, der er fra ca. 1530, gjengiver

[1] Yderligere kunde heller ikke efter norsk ret den galne forpligtes.

[2] I romerretten finder man kun spor til brug af retsmedicinske sagkyndige; men i den kanoniske ret spiller dette bevismiddel en betydelig rolle. Se Glaser: Handbuch des Strafprocesses (1883) s. 677.

[3] IV, 32 sidste led er saalydende: „Nú er þat því at eins óðs manns verk, ef hann brýzk or böndum ok vitu menn þat."

nemlig lovstedets slutningsbestemmelse saaledes: „Det ær icke alt galet folck, som bryder seg aff fenrle uden gode men ær witterligt, at de wore galne for æn de bleffue grøpne oc bleffue æn sammeledes siden"; med andre ord Anders Sæbjørnson gjengiver stedet, som om Frostathingsloven fremdeles var gjældende.

Som bekjendt blev i 1604 det danske sprog officielt indført som lovsprog i Norge; og i Christian IV's bearbeidelse af landsloven findes vort lovsted i 3dje bog (mandhelgbolk) § 8 i følgende ordlyd:

„Bryder gallind mand aff hectelse, oc slaar nogen ihiel: da bøde hans frender aff hans gods fuld bøder for den døde, om godsit tilrecker. — End recker det icke til, oc hand bliffuer vittig igien: da fare aff landit, indtil hand faar bøt fuld bod for den hand slog ihiel. — Findis nogen mand som aldelis affsindig er: da maa binde hannem huem der vil, oc føre hannem til tinge, oc til biude hans frender hannem, de ere plictige at forvare hannem: Oc den hannem hectede, at tage sin omkost igien aff den galenis gods, om det er til. Huer mand maa affsindig folck heffte uden brøde. De skulle vere i deris frenders forvaring som andre børn: oc de maa heffte dem om de ville. Saarer gallind mand nogen mand, eller giør hannem skade: da bør hans frender at bøde skaden, oc lægeløn aff hans gods: men konningen faar der ingen bøder for. Sicter den skaden fick, gallind manns frende, at hand icke vil heffte den galne, verge sig derfor met sin eed. Icke skal andre som bryde sig aff fengsel, eller giøre skade, regnis for galne folck: end de som witterligt er, at haffue verit for gallindskab indsette, oc ere galne."

Som man ser, opgiver Christian IV ogsaa formelt Magnus Lagabøters bestemmelse om tilkaldelse af sagkyndige, idet baade sætningen: »ok þó eigi fyrr en arfi veit, at hann er óðr« og sidste led: »ok at skynsamir menn viti eða meta sanna œði á honum« er udeladte eller stærkt modificerede. Som omtalt viser imidlertid Anders Sæbjørnsons oversættelse, at det sidste led allerede var opgivet i praxis, og da var det jo kun en konsekvents at stryge det første[1].

En anden forandring er den, at sætningen om arvingens stilling som legitim tutor er noget svækket, idet den norske text i »En óðr maðr er úmagi arfa sins« er gjengivet saaledes: „De (galne) skulle vere i deris frenders forvaring som andre børn"[2].

Der tales altsaa ikke direkte om et forhold mellem værge og myndling, men siges kun, at den galne af sine frænder skal behandles som et barn. Forskjellen er vistnok mere formel end reel.

[1] Leddet er hos Anders Sæbjørnson gjengivet saaledes: „Dog icke for en dem forkynt worder at de ere galne".

[2] Anders Sæbjørnson har: „De ware vdi deris slectningz gome som andre barn" (altsaa slægtningens).

Vi har ovenfor[1] nævnt, at det heromhandlede lovsted bruger ordet »affsindig« i betydningen »gallind«, og skal her tilføie følgende: Det er ikke tvilsomt, at leddet „Findis nogen mand som aldelis affsindig er: da maa binde hannem huem der vil. — —« er en gjengivelse af den gamle norske landslovs bestemmelse: »En ef menn sjá sanna œði á honum, þá bindi sá sem vill — —«. „aldelis affsindig" svarer følgelig til »sanna œði«, og „affsindig" bliver altsaa ensbetydende med »óðr« og »gallind«[2].

Der foreligger saaledes kun en sprogfeil, og man er ikke berettiget til at antage, at det har foresvævet lovgiveren, at der foruden de galne ogsaa findes andre sindssyge, til hvilke der burde tages hensyn.

I retsforholdet mellem den galne og hans tutor gjorde altsaa CHRISTIAN IV's norske lov ingen væsentlig forandring; specielt blev tutors observationspligt uberørt.

Middelalderen havde konsolideret de nye nationalstater, og herunder var efterhaanden statens magt voxet paa bekostning af ættens og familjens. Denne statens magtudvidelse havde, tildels under romerretslig paavirkning, ført derhen, at staten (kongen) var begyndt at tage sig af værgemaalet; og de forskjellige stater havde efterhaanden tiltaget sig myndighed til at beskikke værge, naar der ikke fandtes nogen legitim saadan, eller naar denne ikke forsvarlig røgtede sit hverv, samt til at kontrollere ogsaa den legitime værges udøvelse af tutelet. Disse nye funktioner overdroges til forskjellige autoriteter, navnlig til byernes magistrater, som beskikkede værgerne og, dels direkte, dels gjennem de af dem valgte overformyndere, udøvede kontrollen[3].

I Danmark og Norge var det navnlig under CHRISTIAN IV's regjering, at den heromhandlede lovgivningsreform tog fart; og ved forordningen af 7de April 1619 og recessen af 27de Februar 1643 blev overformyndere beskikkede i de danske og norske byer[4]. Der grundlagdes altsaa et dativt tutel og en virkelig umyndiggjørelse; og efterat denne nye ordning var fæstnet, blev det efterhaanden mere og mere sædvanligt, at ogsaa den legitime værge modtog beskikkelse, før han overtog sit tutel.

Denne Christian IV's lovgivning fik vistnok ingen direkte indflydelse paa ordningen af tutelet for de galne; men den omstændighed, at saavel forordningen af 7de April 1619 som recessen af 27de Februar 1643 ud-

[1] Side 28.

[2] ANDERS SÆBJØRNSON oversætter rigtigt óðr med „galen".

[3] Se STOBBE: Handbuch des deutschen Privatrechts. B. IV s. 444 f.

[4] Se HENNING MATZEN: Forelæsninger over den danske rets historie (1895). B. I s. 40 f.

trykkelig nævnte de vanvittige blandt dem, med hvem overformynderne skulde have opsigt, kom ikke destomindre til at øve stor indflydelse paa samtlige sindssyges retsstilling ogsaa med hensyn til tutelet.

Allerede strax efter enevoldsmagtens indførelse begyndte den nye regjering arbeidet med at tilveiebringe saavidt muligt ensartede love for Danmark og Norge; og der blev til forberedelse af dette arbeide i begge lande nedsat flere kommissioner.

En af disse, den norske kommission af 1682 (der havde i opdrag at udarbeide udkast til en ny norsk lovbog), bragte i forslag at opløse CHRISTIAN IV's lovs bog III § 8 i to paragrafer, idet man i den første af disse optog de bestemmelser, som vedkommer tutelet, og i den anden indsatte den strafferetslige del, samtidig som begge den gamle paragrafs dele optoges i en forkortet form. Os vedkommer i denne forbindelse kun tutelparagrafen, som foresloges i følgende form:

„Findis Nogen rasende eller affindig, da maa huem der vil hannem binde, oc føre hannem til hans Frenders Huus eller til Tinge, oc tilbyde hans Frænder hannem saa fremt de hafve Middel dertil; huis icke, da bør Øfrigheden sette hannem i Forvaring"[1].

Foruden delingen af den oprindelige paragraf og nogle redaktionsforandringer foreslog altsaa kommissionen to meget vigtige ændringer, nemlig for det første at opgive det ubetingede krav paa, at den paagrebne galne skulde føres til tinget, og derimod tillade at bringe ham direkte til frændernes hus samt for det andet at indføre det romerretslige princip om øvrighedens subsidiære tutle[2].

For begge disse forslag kunde anføres gode grunde.

Regjeringen havde længe bekjæmpet bøndernes gamle ret til paa egen haand og naarsomhelst at sammenkalde ting; og denne kamp var ført med saadant held, at CHRISTIAN V's lov helt kunde afskaffe denne ret; men naar man skulde have en tingtavle med forholdsvis mange[3] faste ting, der regelmæssig skulde være tilstrækkelige, var selvfølgelig tingføringen af de galne en meget tungvindt og upraktisk foranstaltning. Paa den anden side vilde en opgiven af det ubetingede krav paa tingføring være at lade en ganske vigtig garanti falde, og den danske lov opretholdt ogsaa dette krav.

[1] N. PREBENSEN og HJ. SMITH's udgave af forarbeiderne til kong Christian den 5tes norske lov af 15de April 1687. Jfr. SECHER og STØCHEL: Forarbeiderne til kong Christian den 5tes danske lov.

[2] I det tilsvarende sted i den danske lov (D. L. 1—19—7) er bestemmelsen om det subsidiære øvrighedstutel indsat af revisionskommissionen af 1675. Det er ikke nærmere opgivet, hvorfra denne har hentet sit mønster; men det maa vel antages som i aldeles overveiende grad sandsynligt, at den romerske ordning er forbilledet.

[3] Allerede tidligere havde man havt nogle faste ting om aaret. Jfr. Forarbeiderne til N. L. s. 644, 646 og 669.

Om den anden foreslaaede foranstaltning, nemlig indførelsen af det subsidiære øvrighedstutel, skal kun bemærkes, at denne, som allerede var forberedt ved Christian IV's ovennævnte bestemmelser, var meget betimelig, idet den har iøinespringende fordele uden at volde nogen berettiget betænkelighed; og det maa efter vor opfatning ogsaa billiges, at lovforslaget begrænsede det subsidiære øvrighedstutel til kun at gjælde forvaringen (altsaa ikke formuesbestyrelsen)[1].

Loven godtog delingen af den gamle paragraf samt indførelsen af det subsidiære øvrighedstutel; men den gik ikke med paa den foreslaaede opgivelse af det ubetingede krav paa tingføring.

Det urigtige ord »affsindig« blev overensstemmende med den danske lov rettet til det rigtige »galind«.

Lovstedets endelige form blev efter disse rettelser saaledes, som den fremdeles lyder i N. L. 1—17—7, der endnu er gjældende lov.

„Findes nogen rasende eller galind, da maa huem der vil hannem binde oc føre hannem til Tinge oc tilbyde hans Frænder hannem, oc de ere pligtige at forvare hannem, saafremt de have Middel dertil. Hvis ikke, da bør Øvrigheden at sætte hannem i Forvaring."

Delingen af Christian IV's lovs bog 3, § 8 gjennemførtes desværre paa en lidet heldig maade; særlig led tutelbestemmelsen herunder.

Allerede den omstændighed, at den hele tutelbestemmelse blev indtagen i 1ste bogs 17de kapitel, er meget uheldig. Dette lovsted burde kun have indeholdt bestemmelsen om adgangen til at binde den »rasende eller galne« og overladt til en ny paragraf i 3—19 at formulere tutors rettigheder og pligter omtrent i det omfang, som var bestemt i den gamle lov; og i denne paragraf vilde da bestemmelsen om det subsidiære øvrighedstutel have fundet sin naturlige plads.

En endnu meget større feil begik lovgiveren ved ganske at udelade den gamle lovs bestemmelser angaaende beviset for foreliggende galenskab.

Man maa med sikkerhed kunne gaa ud fra, at paragrafens uheldige redaktion kun skyldes uopmærksomhed, og at lovgiveren alene har havt til hensigt i sammentrængt form at udtale, hvad den gamle lov havde sagt i mere udførlige udtryk. Der findes intet i lovens motiver, som tyder paa, at lovgiveren har villet ophæve den tidligere gjældende ret for hvemsomhelst til — i fornødent tilfælde med magt — at bringe en person, som han med skjellig grund formodede at være galen, til tinget for der at faa spørgsmaalet om, hvorvidt saa virkelig er tilfælde, bragt til afgjørelse; tvertimod

[1] Lovforslagets ordlyd synes utvilsomt at vise, at dette har været meningen, og praxis har ogsaa, saavidt vides, altid fortolket loven paa denne maade.

bliver lovstedets første led næsten ganske værdiløst, dersom det kun kan bringes i anvendelse i de tilfælde, hvor det allerede er bragt paa det rene, at vedkommende lider af galenskab. Lovstedet faar efter vor opfatning kun da en rimelig mening, naar man forstaar det som gjældende baade de galne og de formentlig galne; og det er i og for sig rimeligt at antage, at lovgiveren under lovstedets forfattelse ikke har havt klart for sig nødvendigheden af at gjøre den her nævnte distinktion.

Heller ikke findes der i lovens motiver noget, som tyder paa, at lovgiveren har villet ophæve frændernes ret og pligt til at bringe spørgsmaalet om vedkommendes galenskab paa det rene eller fratage dem adgangen til at berove den galne friheden og til i tilfælde at holde ham bunden; tvertimod synes bestemmelsen om frændernes pligt til at forvare den galne, dersom de har »Middel« dertil, med bestemthed at vise, at lovgiveren ogsaa i dette punkt har villet opretholde den gamle ret.

Vi har heller ikke fundet noget spor til, at lovbogens ikrafttræden har medført nogensomhelst forandring i den gjældende retspraxis, forsaavidt angaar dette punkt.

Men er den her hævdede fortolkning af N. L. 1—17—7 rigtig, da er det dermed givet, at frændernes observationsret var i fuld kraft ogsaa efter lovbogens emanation.

Det maa videre ansees som utvilsomt, at lovbogen ikke har havt til hensigt at ophæve den gamle ret, ifølge hvilken enhver galen ipso iure er umyndig og skal have værge, en retssætning, der var saa klart og præcist udtalt i den gamle norske landslov: »Óðr maðr er úmagi arfa síns«.

Derimod maa det antages, at lovgiveren med hensigt har undladt i 1—17—7 at medtage de vanvittige og afsindige, uagtet loven forøvrigt tager hensyn til begge disse grupper.

Dette standpunkt kan ogsaa forsaavidt have nogen rimelighed for sig, som regelen i 1—17—7 ikke passer saa godt for de vanvittige og afsindige som for de galne, hvilket allerede Romerne havde erkjendt, da de undlod at overføre cura furiosi paa mente capti og dementes og istedet oprettede et nyt værgemaal for disse. Men uheldigvis fulgte lovbogen kun delvis det romerske mønster, og idet 1—17—7 udelukkende fastslog et cura furiosi, uden samtidig at oprette et cura dementis, opkom der et hul i loven; men herom mere nedenfor.

Christian V's norske lov gjorde saaledes ikke direkte nogen forandring i den bestaaende tutelordning; men da den optog flere paragrafer af sindssygeretsligt indhold, fik den alligevel stor indflydelse paa tutelrettens udvikling. Vi skal her bemerke følgende:

Som omtalt havde CHRISTIAN IV indført i vor lovgivning et dativt tutel (sat værgemaal) og gjort dette anvendeligt paa de vanvittige. Denne ordning blev optagen i CHRISTIAN V's lov, der forøvrigt gik et langt stykke videre paa den af Christian IV betraadte vei.

I Norske lovs 3dje bog kapitel 19 organiseres saavel det legitime som det dative tutel baade for børn, mindreaarige og voxne umyndiggjorte. De af disse bestemmelser, som i denne sammenhæng interesserer vort emne, er N. L. 3—19—1 og 3—19—2, hvilke paragrafer er saalydende:

3—19—1.

„De som ikke kunde være deres egen Værge enten for Alder, Vanvittighed, Ødselhed eller andre Aarsager, som af Øvrigheden billig kiendes, skulle have Værge[1].

3—19—2.

„Umyndige Børns Værge efter Moders Død er Fader; Efter Faders Død er Broder, som sine fulde fem og tyve Aar endet haver; Ere der flere Brødre Fuldbrødre til de Umyndige, da er den næst at være Værge, som er ældst; Men ere de Halvbrødre, da skal den være Værge, som er næst paa Fædrene Side: Er ikke Broder til, da er Farfader næst at værge: Er ei Farfader, da er Morfader næste Værge: Er hand ej til, da er Farbroder; er hand ej, da er Morbroder; Er ingen af dennem til, da skal næste i Byrd være Værge. Faderens Frænder ere nærmere at være Værge, end Moderne Frænder, om de ere lige nær i Byrd og ville vel værge; Men er det venteligt, at nogen fød Værge skulle ilde værge, eller er Uvederhæftig, eller ingen fød Værge er til, da sætter Øvrigheden med Overformyndernis Samtykke, hvor de ere forordnede, den til Værge, som de sikkerst Børnegodset kunde betroe, saasom de agte selv at svare til"[2].

Som man ser, siger N. L. 3—19—1 generelt, at den, som ikke kan være sin egen værge, skal have værge, og nævner vanvittighed blandt de grunde, der kan bevirke mangel paa evne til at være sin egen værge; men lovstedet siger ikke ligefrem, at enhver vanvittig skal have værge; og det udtaler heller intet om, hvorvidt værgen i tilfælde kan være legitim tutor eller maa være beskikket. Lovstedet, der overhovedet ikke nævner de galne, har altsaa ikke stillet de vanvittige i samme tutelforhold som de galne.

[1] Ophævet ved lov om umyndiggjørelse af 28de November 1898.

[2] Ophævet ved lov af 29de Juni 1911 om kvinder som værger m. v. Ifølge § 5 gjøres der ved denne lov ingen forandring i de gjældende regler om, „hvem der har at iagtta en sindssyk persons tarv, naar vedkommende ikke har verge".

Begge de her citerede lovsteder bevirkede imidlertid faktisk en betydelig forandring i den gjældende tutelret.

Idet 3—19—2 opstillede en værgetavle, der opregner de nærmere slægtninge, som tilkommer legitim tutelmyndighed, og stiller disse i en bestemt rækkefølge, den ene bag den anden, saaledes at den førstnævnte har ret og pligt foran den næstnævnte, indskrænkede den faktisk den legitime tutelret til en kreds af nærmere slægtninge. Vistnok indrømmede den ogsaa de fjernere slægtninge lige til den sidst arveberettigede tutelret i en bestemt orden bagenfor rækkefølgen; men med den stigende anvendelse af det beskikkede værgemaal fik denne indrømmelse neppe synderlig betydenhed.

Da nu de galne stod i samme retsstilling til tutor som barnet, blev naturlig udtrykket »frænder« i 1—17—7 anseet som defineret ved værgetavlens bestemmelser, og herved var altsaa ogsaa for deres vedkommende adgangen til valg af legitim tutor i betydelig grad indskrænket. Af endnu meget større betydenhed var det, at anvendelsen af N. L. 3—19—2 paa de galne antoges at aabne adgang til at beskikke værge ogsaa for disse.

Skjønt 3—19—1 ikke udtrykkelig nævner de galne[1], maatte den heromhandlede retsudvikling føre derhen, at de galne og de vanvittige, uden udtrykkelig lovhjemmel, kom til at staa i den samme tutelretslige stilling.

Endelig nævner Christian V's lov for første gang i vor ret de afsindige. Loven omtaler som nævnt disse syge i 2—5—24[2], der nægter dem adgang til nadverens sakrament, samt i 3—18—16.5[2], som bestemmer, at et ægteskab, hvori den ene part er afsindig, ikke derfor maa opløses[3].

Skjønt loven saaledes indskrænkede de afsindiges personlige frihed, havde den ingen tutelbestemmelser for dem. Denne mangel blev efterhaanden følbar, særlig da det hendte, at enkelte vanvittige og afsindige blev fritagne for strafansvar, skjønt en saadan frifindelsesgrund ikke fandt udtrykelig hjemmel i loven, som alene fritog de rasende. Ogsaa i andre henseender kan vel mangelen paa et af loven anordnet tutel for de afsindige have voldt vanskelighed.

Efterat det af loven fastsatte tutel for børn ved praxis var gjort anvendeligt baade paa galne og vanvittige, laa det meget nær at udvide dets omraade til ogsaa at gjælde de afsindige; og det var da ganske naturligt, at retsudviklingen slog ind paa den vei at anvende N. L. 1—17—7, for-

[1] Baade de galne og de afsindige kunde forøvrigt henregnes blandt dem, som af „andre Aarsager, der af Øvrigheden billig kiendis" ikke kan være sin egen værge.

[2] Kommissionsudkastet til disse to paragrafer er ordlydende antaget af loven.

[3] Ophævet ved lov af 20de August 1909 om adgang til opløsning af ægteskab.

uden paa de galne og vanvittige, ogsaa paa de afsindige, som ikke kunde greie sig selv; og denne praxis kunde saa meget lettere fæstnes, som distinktionen mellem galenskab, vanvittighed og afsindighed vistnok i almindelighed stod temmelig uklar for vort lands jurister.

Den heromhandlede praxis maa antages at have været helt gjennemført, da reskripterne af 14de Juli 1736 udfærdigedes.

Ved disse reskripter blev det paalagt, at der i det ringeste ved hovedhospitalerne skulde indrettes et eller to værelser til forpleining og forvaring af fattige sindssyge. Reskripterne vil i næste kapitel blive aftrykte i sin helhed og kommenterede, hvorfor vi her kun skal bemærke følgende:

Det er paa det rene, at hospitalerne ikke blot skulde optage galne, men ogsaa vanvittige og afsindige — altsaa alle slags sindssyge; og at disse syge maatte rekvireres indlagte af stiftsdirektionen, altsaa i henhold til autoritativt tutel. Men et saadant tutel kjendte loven kun i 1—17—7, og naar dette bragtes i anvendelse overfor vanvittige og afsindige, kunde dette kun ske paa grundlag af en udvidende fortolkning af det citerede lovsted. Med andre ord, reskripterne af 14de Juli 1736 gjorde N. L. 1—17—7 anvendelig paa samtlige sindssyge.

N. L. 1—17—7 blev ogsaa i andre henseender bragt under forvandlingens lov. Det viste sig nemlig snart, at den norske kommissions ovennævnte forslag om opgivelse af den tvungne tingføring havde været vel begrundet. Efter indførelse af faste tingdage blev nemlig leiligheden til tingføring meget sjeldnere end forhen, og som følge heraf blev den private mands pligt at tage en galen, eller formentlig galen, i varetægt i den grad byrdefuld, at den ikke godt kunde kræves opfyldt, hvorfor den ogsaa i praxis bortfaldt. For det andet blev øvrighedens stilling til de galne (og senere til de øvrige sindssyge) efter indførelsen af det subsidiære øvrighedstutel en ganske anden end før. Øvrighedens pligt til i visse tilfælde at overtage forvaringen af de galne medførte som en naturlig konsekvents, at baade den, der paatraf en saadan syg, og vedkommendes frænder begyndte at føre den galne til fogden eller amtmanden istedet for til tinget, og naar først denne fremgangsmaade var tilladt, blev den naturligvis ogsaa anvendt med de formentlig galne, som man vilde have undersøgt. Vedkommende embedsmand fik paa denne maade en lignende funktion som den, prætor eller præses provinciæ havde indehavt i det romerske rige, og denne funktion blev, som vi har hørt, efterhaanden ogsaa gjort gjældende for de øvrige sindssyge.

Til indskrænkning af tingføringen virkede endelig i endnu høiere grad en tredje omstændighed, nemlig dokumentbevisets udvikling.

Allerede fra begyndelsen af det 17de aarhundrede (men navnlig efter enevoldsmagtens indførelse) tog embedsværkets udvikling stærk fart, og med denne fulgte skriftlig administration. Embedsmændenes protokoller og attester erholdt fides publica og kunde altsaa tjene som bevis for tilstedeværelse af et retsforhold.

Den dansk-norske administration naaede omkring overgangen til det 18de aarhundrede sin glanstid; og dokumentbeviset kom under denne til at spille en langt betydeligere rolle, end det endnu paa lovbogens tid havde gjort.

Det var da en selvfølgelig ting, at ogsaa tilstedeværelsen af galenskab, vanvittighed og afsindighed lod sig bevise ved fremlæggelse af en embedsmæssig attest. Herved blev tingføringen overflødig i alle tilfælde, hvor der alene skulde føres bevis for, at angjældende tidligere var behandlet som galen; og selv naar der spurgtes om at bevise, at en tidligere frisk person var bleven galen, kunde tingføringen erstattes med en attest fra vedkommende embedsmand.

Uagtet bestemmelsen om den tvungne tingføring blev staaende uforandret i loven, gjennemførte saaledes retsudviklingen en faktisk forandring, der gik langt videre, end den den norske lovkommission havde foreslaaet.

For forholdet mellem den juridiske og medicinske embedsmand skal der i et følgende kapitel blive nærmere redegjort.

Vi skal i næste kapitel nærmere redegjøre for fattigvæsenets historiske udvikling og herunder nærmere paavise, hvorledes dette fra en kirkelig barmhjertighedsgjerning blev omdannet til en slags stiftvis organiseret statsinstitution. Fra midten af det 18de aarhundrede blev fattigvæsenet delvis opfattet som en slags øvrighed; og med denne opfatning kunde det paastaaes at repræsentere den i N. L. 1—17—7 omhandlede øvrighed, som indehar den autoritative tutelmyndighed.

Denne fortolkning støttedes naturligvis ogsaa faktisk ved den omstændighed, at de aller fleste fattige sindssyge allerede paa denne tid forsørgedes af fattigvæsenerne. Men fortolkningen var ikke rigtig, og den blev heller ikke antaget af de autoriteter, der senere fik de herhenhørende spørgsmaal til behandling.

Ved loven af 14de Januar 1837 og 20de September 1845 gik fattigvæsenets bestyrelse over til at blive et kommunalt anliggende, der ikke undergaves anden indgriben fra statens side end den kontrol og approbationsmyndighed, som lovene forbeholder overøvrighed og regjering. Kommunerne overtog som eier fattigkasserne og de fattigvæsenerne tilhørende indretninger, blandt hvilke flere dolhuse.

Fattigvæsenets anliggender blev saaledes at behandle som andre kommunale sager; men desuagtet bevaredes endnu en tid en viss selvstændighed, idet fattigkassen og skattepligten til denne blev opretholdt, hvoraf fulgte, at fattigvæsenet maatte beholde sit særlige budget, en ordning, som først blev ophævet ved skattelovene af 15de April 1882.

Men endog efterat fattigvæsenet var blevet en kommunal institution, vedblev det i stor udstrækning at udøve tutelmyndighed overfor fattige sindssyge, uagtet denne praxis nu havde mistet ethvert skin af lovlig hjemmel[1].

Vi skal i næste kapitel redegjøre for de reformbestræbelser, som i 1810 blev indledede af Trondhjems stiftsdirektion, og som i 1822 blev gjenoptagne af Holst. Her skal kun anføres følgende:

I 1825 nedsattes en kongelig kommission med Holst som ledende medlem, for at undersøge de sindssyges kaar i Norge og fremkomme med forslag til forbedring deraf. Denne kommission vilde opretholde den gjældende regel, ifølge hvilken, som anført, optagelse af sindssyge i hospitalerne altid maatte ske i henhold til stiftsdirektionens rekvisition, og den opstillede desuden en række garantier for indlæggelsen i sindssygeanstalt. Herom heder det i kommissionens indstilling[2].

»Heller ikke kunne vi undlade her kortelig at omhandle de Forholdsregler, der bør iagttages ved Sindssvages Indtagelse i og Udgang af de for dem bestemte Stiftelser[3].

Indlemmelse i en saadan Stiftelse medfører Indskrænkning i den Syges borgerlige Frihed og desuden betydelige Byrder for det Offentlige. Forat forebygge Misbrug bør derfor Ingen deri indtages, førend den tilstrækkeligste Vished er tilveiebragt for, at han virkelig lider af Sindssvaghed. Han bør derfor ikke indtages blot ifølge Paarørendes, Formynderes, Curatorers eller Bekjendtes Requisition, der maaskee kunde være foranlediget ved Cabale,

[1] I korrespondenceprotokol for Kristiania dolhus findes kopieret en skrivelse dat. 25de August 1847 til Oslo hospitals forstanderskab, i hvilken dette underrettes om, at Kristiania fattigkommission intet har at erindre mod, at to navngivne sindssyge mænd fra Oslo hospital optages i Kristiania dolhus; og at to i sidstnævnte anstalt henliggende, ligeledes navngivne, sindssyge kvinder afleveres til Oslo hospitals dolhus. Af samme protokol fremgaar det, at den ene af disse kvinders tutor (ægtefælle) er underrettet om flytningen, efterat denne allerede havde fundet sted; men hvorledes der i saa henseende er forholdt med de øvrige 3, kan ikke sees. Protokollen viser forøvrigt, at der i tidsrummet fra 1846—1850 er optaget sindssyge i Kristiania dolhus efter rekvisition af vedkommende fattigvæsen; og der er vistnok god grund til at formode, at lignende misbrug ogsaa har fundet sted i de øvrige dolhuse.

[2] „Beretning, Betænkning og Indstilling fra en . . . i Aaret 1825 naadigst nedsat Commission" s. 22.

[3] Udhævet i Indstillingen.

Egennytte, Hævn eller andre ligesaa uædle Bevæggrunde; men vedkommende Øvrighedsperson, Sjelesørger og en auctoriseret Læge bør tillige afgive en skriftlig Erklæring om hans Tilstand. Tillige bør, især fra den Læge, som maatte have behandlet ham, med Requisitionen følge en fuldstændig Beretning om hans Characteer førend han blev sindssvag, om hans Alder, om Sygdommens Art, Gang, Varighed, dens muelige Aarsager, de anvendte Midler og deres Resultater m. m. — — — —«[1].

De nærmere regler for stiftelsernes retsstilling, bestyrelse og virksomhed tænkte kommissionen sig givne i regulativer, som skulde udarbeides af en kommission af sagkyndige og approberes ved kgl. resolution.

Det vil af ovenstaaende med fuld klarhed fremgaa, at kommissionen ikke har ment, at fattigvæsenet bør have ret til at indlægge sindssyge i anstalter; og det kan maaske ogsaa sluttes af dens udtryksmaade, at den var vidende om, at loven ikke altid blev respekteret ved indlæggelser i dolhusene.

Forøvrigt holdt kommissionen tutelspørgsmaalet udenfor sine overlægninger og foreslog heller ikke nogen ny sindssygelov.

Dette standpunkt var ogsaa det eneste rimelige, da man dengang holdt paa med udarbeidelsen af forslag til en ny civil lovbog; og i denne vilde bestemmelser angaaende tutelet faa sin naturlige plads.

Saaledes stod tutelspørgsmaalet, da Major fremtraadte.

Holst havde, som netop anført, ikke fundet det paakrævet at give en ny lov om sindssyges behandling og forpleining eller at træffe nogen ny forføining angaaende tutelordningen. Major fandt derimod en ny lov nødvendig og udarbeidede derfor udkast til en saadan, hvis hovedøiemed skulde være at tilveiebringe en streng og sikker kontrol med de sindssyges behandling saavel i som udenfor sindssygeasylerne samt derhos indeholde de fornødne forskrifter for disse sidstes indretning og virksomhed.

Majors oprindelige udkast er ikke kjendt; men efter konference med departementet omarbeidede han dette og ledsagede det med motiver. Departementet henholdt sig i sin indstilling af 31te December 1847 til

[1] Den tutor, der ønskede sin sindssyge myndling optagen i stiftelsens anstalt, maatte altsaa først henvende sig til øvrigheden (stiftsdirektionen) for at erholde rekvisition; og det synes at have været meningen, at ogsaa en ikke-tutelberettiget skulde have adgang til at fremkomme med en saadan henvendelse. Selvfølgelig havde ogsaa øvrigheden i henhold til N. L. 1—17—7 ret til, uden nogen henvendelse, at indlægge den sindssyge, naar ingen tutelberettiget slægtning kunde skaffe ham passende forpleining. Kommissionen behandlede ikke spørgsmaalet om, hvilken øvrighed burde have den heromhandlede myndighed.

dette, og den kgl. prp. af 8de Januar 1848 er overensstemmende med Majors forslag.

Ved tutelspørgsmaalet rørte Major meget varsomt; specielt foreslog han ingen principiel forandring af den ved N. L. 1—17—7 fastsatte ordning, og for at gjøre loven saa elastisk som mulig og fuldt anvendelig ogsaa efter en eventuel omordning af tutelet, benyttede han forsigtige omskrivende udtryk. Saaledes betegnedes den private tutor med udtrykket: »Den hvem det nærmest paaligger at varetage en sindssygs tarv«.

Til den i N. L. 1—17—7 fastsatte ordning foresloges kun to tilføielser (jfr. sindssygelovens § 10), nemlig for det første den, at tutelet ikke blot skulde være anvendeligt over for de galne, men tillige for de vanvittige og afsindige, idet ordet »sindssyg«, saaledes som omtalt i forrige kapitel, fastsloges som fællesbetegnelse for alle tre grupper; og for det andet foresloges, at politiovrigheden[1] skulde udøve den forvaringsmyndighed, som N. L. 1—17—7 havde tillagt øvrigheden; men ingen af disse tilføielser gjorde nogen reel forandring i den bestaaende ret.

I to henseender gjorde dog forslaget en væsentlig forandring i den gjældende tutelret. For det første indskrænkede det i en vigtig henseende tutors myndighed, idet det gav sindssygeasylerne ret til selv mod hans protest at tilbageholde i asylet en sindssyg, naar denne „er optagen efter Øvrighedens Forlangende eller hans Udtrædelse af Asylets Mure antages at ville medføre Fare enten for ham selv eller for den offentlige Sikkerhed" (jfr. sindssygelovens § 13), hvilken ret benævnes retentionsretten. For det andet nægtede det tutor ret til mod betaling at anbringe sin sindssyge myndling til behandling eller forpleining paa et sted, som ikke var autoriseret af vedkommende embedslæge (propositionens § 16)). Men herom mere nedenfor.

Skjønt Major saaledes tog meget forsigtigt paa den gjældende tutelret, ansaa han det dog som en af den nye lovs vigtigste opgaver at standse det udbredte tutelmisbrug; og han fandt det derfor nødvendigt at berøve fattigvæsenet enhver, baade administrativ og økonomisk befatning med de sindssyges anliggender.

Major udtaler sig i det hele meget skarpt om fattigvæsenernes stilling til sindssygepleien. I sin »Indberetning om Sindssygeforholdene i Norge i 1846« udtaler han saaledes[2]:

[1] Naar man valgte udtrykket „politiøvrigheden" og ikke „politiet", var grunden hertil antagelig den, at man vilde bestemme, at tutelmyndigheden skulde tilligge alle embedsmænd med politimyndighed, baade civile og militære, fra politimester og kompanichef til kongen som summus tutor. Betegnelsen „politi" vilde derfor have været for snever. For denne sag vil forøvrigt blive nærmere redegjort under fremstillingen af den gjældende tutelret.

[2] Side 27, sp. 1.

»Man maa her lægge Mærke til, at Byernes Fattigkommissioner selv bestyre Sindssyge-Asylerne, og at de aldrig forsømme saa hurtigt som muligt og uden alt Hensyn til Patienternes Velfærd at udtage deres egne Syge af Hospitalerne for at udsætte dem i privat Forpleining mod en billigere Betaling. Med Hensyn til Landdistrikternes Sindssyge ledes de ikke af den samme Interesse; det er tvertimod en større Fordel jo længere disse Patienter forblive i Asylerne, og deraf kan man let forklare sig den paaviste Uoverensstemmelse. Dette er atter et Blik i de sande Bevæggrunde for den kommunale Sindssyge-Forsørgelse; men det er tilstrækkeligt til, at enhver Menneskeven med den dybeste Uvillie skal vende sig bort fra disse Gjenstande, imedens han med Rette fører de bittreste Klager over de arme Ulykkeliges Skjæbne, som ere gjorte afhængig af saadanne Hensyn, af saadanne Spekulationer«.

I den samme indberetning opstilles ogsaa 4 hovedprincipper for en reform af vore sindssygeforhold, og det første af disse principer er formuleret paa følgende maade:

»1. De Sindssyges personlige Frihed maa omgives med alle de Garantier, som deres eiendommelige Tilstand tillader, og deres Interesser og Velfærd maa, naar Indskrænkninger i denne Frihed ere uundgaaelige, varetages og beskyttes, idet en hensigtsmæssig Behandling indføres og overholdes ved en stadig og indsigtsfuld Kontrol.« Paa et andet sted henviser ogsaa Major til nødvendigheden af at »afskjære Anledningen til forsætlige Forbrydelser ved en falsk Foregiven af Sindssygdom[1].

Den kgl. proposition blev da ogsaa saaledes affattet, at den afskar fattigvæsenet enhver adgang til at udøve tutelmyndighed overfor nogen sindssyg eller til at afholde udgifter til sindssyges behandling eller forpleining.

Stortingets kirkekomité fik den kgl. prp. til behandling, og denne komités majoritet gav den i det store og hele sin tilslutning.

Majoriteten fremhævede, at den ansaa bestemmelserne i 4de kapitel for de vigtigste i det hele lovforslag, og idet den bemærkede, at disse lovbestemmelsers hovedtanke var den at overføre »Omsorgen for de fattige Sindssyge fra Fattigkommissionerne til den offentlige Sygepleie«[2], skjænkede den denne »hovedtanke« sit fulde bifald.

Komitéens minoritet Jaabæk og Augustinussen fremsatte derimod følgende dissenterende forslag:

§ 15.

Fattigcommissionen udvælger blandt Fattigdistrictets Indvaanere et passende Antal Mænd, der have at føre Tilsyn med de Sindssyges Behandling, der op-

[1] Side 29, sp. 2.
[2] Udhævet her.

holde sig inden Distrikter, og give Indberetning derom til Fattigcommissionens Ordfører. Befindes det, at nogen Sindssyg bliver mishandlet, skal Fattigcommissionen træffe Foranstaltning til hans fremtidige Forpleining, og kan drage Vedkommende til Ansvar for deres Forhold.

Herefter følger indtaget en bestemmelse om lægernes anmeldelsespligt ordlydende som den kgl. prp.

§ 16.

Ingen Person maa som Sindssyg holdes indelukket i sit Hjem eller hos Slægtninge eller Andre, uden at Anmeldelse derom snarest muligt skeer til Fattigcommissionens Ordfører, der bør lade anstille foreløbige Undersøgelser om den Syges Tilstand og Behandling, og, forsaavidt denne maatte findes uforsvarlig, træffe Foranstaltning til, at Mislighederne snarest muligt afhjælpes.

§ 17.

Ubændige eller rasende Sindssyge skulle saavidt muligt, søges indsatte i Sindssyge-Asyler.

Indstillingens § 17 antages[1].

Vi kommer nærmere tilbage til dette forslag under gjennemgaaelsen af vedkommende paragrafer i sindssygeloven; her skal derfor kun bemærkes følgende:

Under Odelstingets debat om forslaget udtalte komitéens medlem Holmboe, »at han fandt det mere end stødende at lade en Autoritet som Fattigkommissionen føre Kontrol med Folk, som den egentlig aldeles intet havde med at bestille«. Odelstinget forkastede forslaget mod 15 stemmer og bifaldt majoritetens indstilling i dens helhed. I Lagtinget blev Jaabæks og Augustinussens forslag ikke optaget og Odelstingsbeslutningen enstemmig bifaldt.

Loven nægtede saaledes fattigvæsenet enhver adgang til at udøve tutelmyndighed overfor sindssyge; men den afskaffede ikke fuldstændigt (saaledes som den kgl. prp. havde foreslaaet) fattigkommissionens befatning med sindssygevæsenet.

Som vi senere nærmere skal omhandle, inddelte nemlig loven de sindssyge i to klasser, og kun med den ene af disse skulde fattigvæsenets befatning helt ophøre (§ 19). Derimod lod loven fattigvæsenet beholde retten og pligten til at forsørge og forpleie de til den anden klasse hørende sinds-

[1] Denne paragraf indeholdt bestemmelser om lægetilsynet med de udenfor asyl forpleiede „ubændige eller rasende Sindssyge".

syge (§ 17), og de hermed forbundne udgifter vedblev altsaa at være fattigudgifter.

Loven blev altsaa, forsaavidt angaar tutelordningen, overensstemmende med den kgl. prp., dog med den undtagelse, at den foreslaaede bestemmelse, der indskrænkede tutors myndighed til at anbringe sin sindssyge myndling i privat forpleining, ikke blev optagen i loven.

Vi skal i den del af dette arbeide, som behandler den sindssyges administrative stilling, gjennemgaa de enkelte bestemmelser baade i loven af 17de August 1848 og i de senere love, og herunder skal vi søge at paavise, hvorledes tutelordningen i de forskjellige tilfælde er gjennemført i disse love.

Spørgsmaalet om arten og styrken af det bevis, som maa føres, forinden tutor kan varetage sit tutel, vil blive udførligt behandlet under vor gjennemgaaelse af observationsretten. Her skal kun anføres følgende:

Udviklingen fra vitterlighedsbevis til dokumentbevis foregik naturligvis ikke uden vakling, og navnlig i den første tid var den øvrighedsperson, der uden forudgaaende tingføring skulde anvende autoritativ tutelmyndighed, henvist til at stole paa, hvad forstandige og paalidelige folk forklarede ham angaaende vedkommendes sindstilstand og paa grundlag heraf træffe sin skjønsmæssige afgjørelse. Hans embedsprotokol maatte altsaa søge sin kilde i et slags udenretslig vitterlighedsbevis.

Endnu i begyndelsen af det 17de aarhundrede havde vi i Norge kun yderst faa læger, og det var derfor kun meget sjelden, at øvrigheden havde adgang til at erholde en lægeattest. Henimod slutningen af det 18de aarhundrede begyndte vi imidlertid at faa et noget større antal embedslæger, og om troværdigheden af disses protokoller og attester gjaldt det samme som om de øvrige embedsmænds.

Paa denne tid var det imidlertid baade af jurister og læger almindelig anerkjendt, at saavel galenskab som vanvittighed og afsindighed var sygdomme; og da man samtidig gik ud fra, at alle læger var kompetente til at diagnostisere og behandle alle sygdomme, var det naturligt, at den øvrighedsperson, som udøvede autoritativ tutelmyndighed, henvendte sig til embedslægen, naar han skulde have bragt paa det rene spørgsmaalet om, hvorvidt en person led af sindssygdom. Ogsaa for den private tutor var det rimeligt at forholde sig paa samme maade.

Efterat udøvelsen af lægevirksomhed ved forordningerne af 10de Januar 1619 og 4de December 1672 var bleven forbeholdt videnskabelig uddannede læger, blev ogsaa de private læger (af hvilke der forøvrigt i vort land dengang kun fandtes enkelte) opfattede som en slags offentlige tillids-

mænd; og den troværdighed, som tilkom embedslægens attester, blev overført til ogsaa at gjælde privatlægens.

At ogsaa den private læges attest tilkommer offentlig troværdighed, er forudsat i »Fundats til en almindelig enkekasse« af 30te August 1775 og er ligefrem udtalt i Canc. prom. af 28de Januar 1792.

Fra denne tid er saaledes retten til at udstede lægeattester — og blandt dem ogsaa sindssygeattester — indgaaet som en del af lægens ius practicandi.

Men selv efterat adgangen til at skaffe lægeattest var bleven saavidt letvindt, at den maatte kunne forlanges benyttet, blev det ikke strax retslig anerkjendt, at den var det eneste dokument, ved hjælp af hvilket der uden tingføring kunde føres bevis for, at en person var sindssyg; endnu en tid var den omstændighed, at vedkommende øvrighedsperson havde behandlet angjældende som sindssyg, tilstrækkeligt bevis.

Til optagelse i Oslo hospitals dolhus (hvor som anført ingen kunde indlægges uden i henhold til autoritativt tutel) krævedes endnu i begyndelsen af det 19de aarhundrede kun en autoriseret læges eller andre kyndige og paalidelige mænds vidnesbyrd om, at den søgende virkelig er sindssyg[1].

Der var ogsaa den hele tid adgang til at føre beviset for sindssygdommens tilstedeværelse overensstemmende med N. L. 1—17—7, idet tingføringen af de galne (og senere ogsaa de øvrige sindssyge) aldrig, hverken reelt eller formelt, blev helt opgiven.

I retssager — navnlig strafferetssager — var det som regel af hensyn til forhøret nødvendigt at fremstille angjældende paa tinget, og her fremlagdes paa vanlig maade bevismaterialet. Naar der paa tinget opkom tvil om angjældendes sindstilstand, blev der imidlertid — i det mindste i mange tilfælde — krævet fremlagt en skriftlig affattet lægeerklæring; og forsaavidt angaar spørgsmaalet om sindssygdom, blev denne det virkelige bevis.

I appelinstantsen fandt ingen direkte bevisoptagelse sted; men retten dømte paa grundlag af det foreliggende bevismateriale, i enkelte tilfælde fuldstændiggjort ved et supersponsum af et universitetsfakultet (eller rettere af medlemmerne af et saadant), i den ældre tid vanligvis af det theologiske, i den senere tid af det medicinske fakultet — og i sidste tilfælde fik altsaa læger for anden gang leilighed til at udtale sig angaaende spørgsmaalet om foreliggende sindssygdom.

[1] Se Holsts artikel i „Budstikkens“ 3dje aarg. nr. 605.

Vi har ovenfor omtalt, at kommissionen af 1825 ikke foreslog nogen forandring af den gjældende tutelordning, og det var da logisk konsekvent, at den heller ikke gik nærmere ind paa spørgsmaalet om, hvorledes beviset for foreliggende sindssygdom skulde føres, men ogsaa i denne henseende i det væsentlige lod det forblive ved gjældende ret.

Kommissionen kom dog til at berøre dette spørgsmaal under overveielserne angaaende anstaltregulativernes optagelsesbetingelser; og idet den omtaler de erklæringer, som maa foreligge ved optagelsen, nævner den, som ovenfor anført, blandt disse en af autoriseret læge udstedt og motiveret skriftlig erklæring om den til optagelse i anstalten anmeldte sindssyges tilstand. Der udtales intet om denne erklærings form; men det fremgaar dog utvetydigt af sammenhængen, at det er meningen, at den skal indeholde en bestemt udtalelse om, at lægen anser angjældende som sindssyg.

Da der her kun handles om en regulativbestemmelse, ikke om nogen ny lov, maa man gaa ud fra, at kommissionen ikke har ment at foreslaa nogen ny legal bestemmelse, men alene villet fastslaa en nøiagtigere eller mere præcis regel, som var paakrævet for virksomt at beskytte den personlige frihed.

Som ovenfor omtalt vilde heller ikke Major foreslaa nogen principiel forandring i den gjældende tutelret, og han vilde heller ikke ændre den gjældende ret, forsaavidt angaar den maade, paa hvilken beviset for foreliggende sindssygdom skal føres. Men Major var nødt til at tage standpunkt til spørgsmaalet om, hvilke bevisligheder maatte foreligge, forinden nogen optages i sindssygeasyl, og under sin overveielse af dette spørgsmaal gik han uden videre ud fra som selvfølgeligt givet, at det maatte være bevist, at vedkommende led af sindssygdom paa den tid, han optoges i asylet, og han var naturligvis fuldt vidende om, at dette bevis førtes ved fremlæggelse af lægeattest. Men han fandt det ikke paakrævet at give nogen ny lovbestemmelse angaaende det heromhandlede bevis, og indskrænkede sig derfor forsaavidt til at kræve leveret det bevis, som lovgivningen til enhver tid maatte forlange.

Derimod mente han, at den omstændighed, at vedkommende var sindssyg, ikke i og for sig var tilstrækkelig til at berettige hans optagelse i sindssygeasyl, men at der maatte kræves noget mere. Herom udtaler han i motiverne til § 9 følgende: »Det er nemligen kun i de sjeldnere Tilfælde, at de Sindssyge efter eget frie Valg undergives Lægebehandling, som oftest sker dette efter andres Foranstaltning imod Patientens udtrykkelige Villie og ved Indgreb i hans vigtigste personlige Rettigheder. Derfor maa der i de Sindssyges Interesse fordres tilstrækkelige Garantier for,

at en saadan Forholdsregel ikke bringes i Anvendelse i urigtige Tilfælde, til en urigtig Tid eller af uvedkommende Personer.« Efter videre at have paapeget, at disse garantier ikke alene har til opgave at forhindre forsætlige forbrydelser eller grove misbrug, men tillige »hvilket er ligesaa vigtigt« at forebygge, at der sker »større Indgreb i den personlige Frihed, end Sygdommens Beskaffenhed uundgaaelig fordrer«, fremhæver MAJOR, at der er mange sindssyge, som ikke bør indlægges i sindssygeasyl, og at det derfor maa ansees »som en væsentlig Mangel ved de fleste fremmede Lovgivninger, at de i denne Henseende alene fordre Konstatering af Sygdommens Tilstedeværelse, som den eneste Betingelse for, at Isolering kan foregaa, medens det er ligesaa vigtigt, at man har Vished om, at den er nyttig eller nødvendig, og dette fremgaar hverken af Sygdommens Art eller af dens Grad, men maa deduceres af den eiendommelige Karakter, som den i ethvert enkelt Tilfælde antager«. — Der henvises i denne sammenhæng til det belgiske udkast, som havde en bestemmelse om, »at Isolering i intet Tilfælde af Sindssygdom skulde anvendes med mindre den kunde ansees nødvendig 1) med Hensyn paa den offentlige Orden og Sikkerhed, 2) med Hensyn paa den Syges egen Sikkerhed eller 3) med Hensyn paa hans Helbredelse eller Velvære«.

Paa den anden side fremhæver MAJOR, at de fleste sindssygeloves, særlig den franske lovs, regler for optagelse i sindssygeasyl er altfor indviklede og tungvindte, samtidig som de virker skadeligt, fordi de sinker indlæggelserne. Den under vore gjennemsigtige forholde simpleste og dog betryggende løsning finder MAJOR deri, »at man lader Asylets Læge undersøge og erklære sig om den indbragte Patients Sundhedstilstand; og da enten strax eller senere igjen lader Kontrolkommissionen prøve Lægens Mening og Udsagn«.

Den kgl. prp., og det til grund for denne liggende departementsforedrag, indskrænker sig til ordlydende og uden motivering at antage MAJORS udkast.

Stortingets kirkekomité udtalte sig heller ikke nærmere om denne paragraf, og baade Odelstinget og Lagtinget bifaldt den enstemmig og uden debat.

Vedkommende lovparagraf (sindssygelovens § 9) blev saaledes ordlydende overensstemmende med MAJORS forslag. Denne paragraf skal blive nærmere kommenteret under vor gjennemgaaelse af sindssygeloven.

IV.

Loven af 17de August 1848 traadte i kraft den 1ste Januar 1849, og med dens gjennemførelse gik det i de første aar godt. Denne sag skal nærmere omhandles i næste kapitel; her skal alene bemærkes, at man i

Kristiania fra 1ste Januar 1850 overførte sindssygeudgifterne fra fattigkassen til bykassen.

Ordningen af sindssygepleien udenfor sindssygeasyl (sindssygeindretning) havde under lovarbeidets gang voldt de største vanskeligheder, og dette vedblev at være tilfælde, ogsaa da man skulde begynde at praktisere den nye lov.

Allerede i den første departementsskrivelse angaaende lovens forstaaelse træder vanskelighederne ved dens gjennemførelse frem. Indredepartementets skrivelse af 20de November 1848 til Bratsberg amt henviser til de tvil, som Stortingets kirkekomité havde næret, om hvorvidt den burde tilraade vedtagelsen af sindssygelovens §§ 15 og 19, blandt andet fordi disse paragrafer vilde paabyrde baade private og kommuner store udgifter; men skrivelsen søger dog ikke at bortfortolke loven. Angaaende det spørgsmaal, som havde foranlediget skrivelsen, udtaler departementet som sin mening, at omkostningerne ved den i § 15 foreskrevne foreløbige undersøgelse maa bæres paa samme maade som de »øvrige Forpleiningsudgifter«, nemlig af den syge selv, hvis han har raad dertil (hvis ikke altsaa af vedkommende amts-, kjøbstads eller ladesteds kommune).

I Indredepartementets cirkulære af 30te April 1850, som tilsigter at give ensartede regler for afgjørelse af spørgsmaalet om, i hvilke tilfælde »en Sindssyg kan antages at tiltrænge en fra sædvanlig Fattigforsørgelse forskjellig Behandling, og saaledes ifølge ovenanførte Lovs[1] § 19 bliver at forpleie paa vedkommende Amtscommunes Bekostning hvorledes end denne Forpleining foregaaer«[2], gives temmelig detaljerede anvisninger, som dannede grundlaget for den efterfølgende tids praxis, indtil cirkulæret af 10de November 1891 traadte i stedet. Cirkulærets bestemmelse, der var i fuld overensstemmelse med loven, havde formentlig blandt andet til hensigt saavidt muligt at bøde paa den mangel ved loven, som var bleven en følge af forkastelsen af propositionens § 16 angaaende indskrænkning i tutors myndighed til at anbringe sin sindssyge myndling i privat forpleining.

Hidtil havde centraladministrationen optraadt fuldt loyalt overfor loven og gjort sit bedste for hurtigst muligt at gjennemføre den; men i 1852 ændredes kursen.

Aaret i forveien var spørgsmaalet om anvendelse af lovens § 20 blevet brændende, og vaaren 1852 havde dette fremkaldt en skarp meningsforskjel mellem Major og medicinalkomitéen. For denne strid, som fik en skjæbnesvanger betydenhed for vor sindssygepleies senere udvikling, skal der i en

[1] Loven af 17de August 1848.
[2] Udhævet her.

følgende del blive redegjort. Her skal kun bemærkes, at MAJORS indflydelse blev brudt, og følgerne viste sig snart.

Allerede den 15de April 1852 udtaler departementet i en skrivelse til amtmanden i Romsdals amt som sin mening, »at Udgifterne ved de forelobige Undersøgelser af uformuende Sindssyge, der udfordres for at bestemme, paa hvilken Maade de for Fremtiden skulle behandles, bor udredes af vedkommende Communers Fattigvæsen«, en udtalelse, der vistnok strider baade mod loven og mod departementets egen udtalelse af 20de November 1848, men som dog kun gjaldt en afgjørelse af spørgsmaalet om, hvorvidt vedkommende sindssyge skulde »forpleies som andre fattige«, og hvis bekræftende besvarelse altsaa vilde lede til, at fattigvæsenet maatte forsørge ham. Af langt større betydenhed er ialfald departementets skrivelse af 28de Oktober s. aar til amtmanden i Nedenes og Robygdelagets amt, hvori udtales: »I Anledning af en indkommen Forespørgsel om, hvorvidt der maatte være noget til Hinder for, at et Fattigvæsens Bestyrelse, under Iagttagelse af Forskrifterne i Sindssygelovens § 16 og Rundskrivelse af 30te April 1850, bestemmer Forandring af Opholdssted for en Sindssyg, til hvis Forsørgelse Fattigvæsenet udreder den lovbestemte Femtepart af Omkostningerne, naar der i disses Beløb derved kan ske nogen Nedsættelse — tilkjendegives, at Departementet ikke kan anse Fattigkommissionen berettiget til ensidigen at foretage nogen Forandring i den Maade, hvorpaa en fattig Sindssygs Forsørgelse efter forudgaaet Overlæg med vedkommende Læger og Amtmand er bestemt at skulle ske, hvortil Amtmandens Samtykke maa ansees saa meget mere nødvendigt, som Amtscommunen udreder de fire Femtedele af Forsørgelsesudgifterne.«

Den maade, hvorpaa departementet i denne »tilkjendegivelse« besvarer fattigkommissionens forespørgsel, viser tydelig nok, at man allerede var paa vei bort fra loven tilbage i det gamle uføre[1].

Det var rimeligt, at afviklingen af fattigvæsenets befatning med sindssygepleien — ialfald mangesteds — vilde tage nogen tid, og skjønt der allerede var forløbet henved 4 aar siden lovens ikrafttræden, var der maaske ikke saa meget at sige paa, at endnu ikke alt var bragt i overensstemmelse med loven. Men det var ved departementets seneste holdning blevet klart, at det ikke længer blot var evnen, men ogsaa viljen, som manglede. Alt arbeide med gjennemførelsen af en af »sindssygelovens hovedtanker« blev opgivet, og centraladministrationen lod uden protest fattigvæsenet faa tilbage det gamle herredømme over de sindssyge. Selv der, hvor loven allerede var gjennemført, gik man tilbage til den gamle ordning, og fra 1ste

[1] Til skrivelsen kommer vi senere nærmere tilbage.

Januar 1855 tilbageførtes i Kristiania sindssygeudgifterne til fattigvæsenets budget.

Imidlertid var Major i 1854 død, og der var ingen til at fortsætte hans gjerning.

Holst var endnu i adskillige aar i fuld virksomhed som universitetslærer, men han var ikke medlem af medicinalkomitéen og havde heller ikke forøvrigt nogen direkte befatning med medicinalstyrelsen. Hans interesse for psykiatriske spørgsmaal var rimeligvis ogsaa i løbet af de mange aar noget kjølnet. Heller ikke kunde Holst have nogen stærk sympathi for sindssygeloven. Det Majorske program, som den havde gjennemført, afveg jo i meget væsentlige henseender fra det, han selv havde stillet sig som maal; særlig maatte lovens løsning af det problem, som sprengte spillet for Major, forekomme ham meget uheldig. Han havde villet opretholde øvrighedens eneret til at forlange sindssyge indlagt og beholdt i sindssygeanstalter, medens loven havde afskaffet denne ret og endog nægtet øvrigheden fortrinsret fremfor den private tutor. Holst var derhos levende interesseret for pønitentiære og kriminelle opgaver og maatte saaledes have et skarpere blik for de krav, som kampen mod forbryderondet stillede til samfundet. Særlig for ham maatte sindssygelovens § 20 staa som en naiv og utopisk bestemmelse.

Det var saaledes rimelig nok, at Holst holdt sig tilbage. Ingen af lægerne ved sindssygeindretningerne vilde, eller kunde, ofre sig helt for det psykiatriske arbeide, og ingen af dem havde synderlig indgaaende sindssygeretslige kundskaber. Det var da naturligt, at heller ingen af dem vilde optage et arbeide, som Major havde ment at maatte opgive.

Norge havde i Middelalderen havt en høit udviklet sindssygeret, og uagtet vort land senere var gaaet ind i et tidsrum med forfald og nedgang, havde dog vor sindssygeret saa nogenlunde fulgt med tiden.

Straffeloven af 20de August 1842 med sin fuldt moderne biologiske tilregnelighedsret havde stillet den norske lægestand en social opgave af første rang, og faa aar efter havde regjeringen vist de norske læger den tillid at lade en af deres egne udarbeide forslag til sindssygelov. Da dette forelaa som tidens kanske mest moderne og humane sindssygelov, fremsatte regjeringen det uden prutning som kgl. proposition, og med en del, ikke egentlig principielle ændringer, blev det lov.

Straffeloven havde forbudt at straffe sindssyge og derved paalagt lægerne et tungt ansvar. Sindssygeloven viste den samme tillid og lagde hovedansvaret for de sindssyges skjæbne i lægernes haand.

Vi har i forrige kapitel omtalt, hvorledes de norske læger var daarlig forberedte til sin store opgave, og hvorledes den sproglige uklarhed i høi

grad havde øget vanskelighederne. Det er saaledes forklarligt og undskyldeligt, at lægestanden ikke viste sig tilliden værdig, og at den stod der vanmægtig, da de nye love skulde hævdes.

Uagtet det saaledes stod daarligt til med den autoritet, hvis naturlige opgave det var at forsvare og værge de goder, som loven havde garanteret de sindssyge, saa vilde vel alligevel neppe loven have lidt havari, og heller ikke de sindssyge (i den grad som skeet) være blevne bedragne for de goder, som den havde tilsagt dem — dersom vi havde havt en livskraftig tutelordning; men dette var desværre langt fra tilfælde.

Den norske familjeret var i det hele svagt udviklet, og værgetavlen var saa forældet, at den ikke godt lod sig bringe i overensstemmelse med den gjældende retsbevidsthed, der kun anerkjendte en langt snevrere kreds af slægtninge som saa nærstaaende, at de kunde have moralsk ret og pligt til at udøve legitim tutelmyndighed. Dette forhold var vel den vigtigste grund til en praxis, ifølge hvilken der regelmæssig beskikkedes som værge personer, der allerede havde legitim tutelmyndighed, og denne praxis var naturligvis skikket til hos almenheden at svække bevidstheden om det legitime tutels høie moralske værd.

Det autoritative tutel stod neppe synderlig bedre; og den øvrighed, som bragte det i anvendelse, opfattedes vel i almindelighed snarere som den strenge tugtemester og ordensvogter end som den barmhjertige beskytter. Politiet var ogsaa saa mangelfuldt organiseret, at det ofte vanskelig kunde haandhæve øvrighedstutelet.

Det var under denne sagernes stilling et sorgeligt uheld, at vi ikke omtrent samtidig med sindssygeloven fik en ny lov om værgemaalet. Havde vi nemlig dengang faaet en saadan lov, vilde alligevel, trods lægestandens svaghed, sindssygeloven og med den de sindssyges interesser have været reddet.

Departementet havde siden 1852 ladet sindssygepleien glide tilbage til fattigvæsenet; men det havde ikke direkte billiget dette forhold, endnu mindre betegnet det som lovligt; tvertimod var departementets skrivelser fra denne tid angaaende sindssygepleien forsigtigt affattede[1].

Det kan vel neppe betvile, at ialtfald de amtmænd, som jevnlig havde befatning med sindssygevæsenet, maa være blevne opmærksomme paa modstriden mellem den herskende fattigvæsens-praxis og sindssygelovens bestemmelser; og DAHL, der i sin ovennævnte bog »Bidrag til Kundskab om

[1] Se skrivelse af 5te Marts 1855, 4de April 1857, 13de Februar 1861 og 21de Februar 1862. Dette er saa meget mere paafaldende, som regulativet for Gaustad af 29de August 1855 havde tilladt asylet at modtage patienter uden tutors rekvisition. Til denne sag kommer vi tilbage i den følgende del.

de Sindssyge i Norge« har skrevet den første kommentar til sindssygeloven, i hvilken han omhandler forholdet mellem slægtningernes og politiøvrighedens tutel, nævner intet om, at fattigvæsenet skulde besidde nogen tutelmyndighed.

Under disse forhold maatte det naturlig fremstille sig for departementet som ønskeligt at finde en lovhjemmel for fattigvæsenets befatning med sindssygepleien, og i 1865 var det saa heldigt at finde en lovbestemmelse, der gav skin af at legalisere denne. Hermed er sammenhængen følgende:

Den 6te Juni 1863 sanktioneredes to nye love om fattigvæsenet, en for byerne og en for landet, og i bylovens § 55 indkom følgende bestemmelse:

„Saadanne Fattige, som ikke kunne røgte sig selv, saasom Syge, Vanvittige (jfr. Lov af 17de August 1848) eller spæde Børn, bør, forsaavidt de ikke af Fattigkommisjonen indlægges paa offentlig Pleie- eller Helbredelsesanstalter, i Almindelighed anbringes til Pleie mod Betaling hos Folk, der antages at kunne og ville forsørge dem vel."

Landslovens § 68 er ligelydende med følgende slutningsbestemmelse: „og maa kun da lægges i Aarslægd, naar der findes Skatteydere, som er villige til at modtage dem til saadan Forsørgelse, men derimod aldrig i Omgangslægd".

Som man ser, forudsætter disse lovsteder, at en fattigkommission kan indlægge »vanvittige« i offentlig pleie- eller helbredelsesanstalter og paa landet desuden i aarslægd. At der med »vanvittige« menes sindssyge, synes utvilsomt at fremgaa af den paranthetisk indskudte henvisning til loven af 17de August 1848; og at et offentligt sindssygeasyl er en offentlig pleie- eller helbredelsesanstalt, kan ikke bestrides. Altsaa — siger man — forudsætter lovstedet, at en fattigkommission kan indlægge en sindssyg i et offentligt sindssygeasyl.

Nu er indlæggelse i sindssygeasyl (som al anden frihedsberøvelse af sindssyge) et retsskridt, som (bortseet fra nogle domstole og paatalemyndigheden) kun kan foretages af tutor; og naar en fattigkommission retsgyldigt kan foretage dette skridt, har den altsaa tutelmyndighed overfor vedkommende sindssyge; men naar kommissionen først har denne myndighed, da har den ogsaa ret til at anbringe vedkommende syge udenfor asyl.

Holdbarheden af hele denne deduktion beror paa fortolkningen af ordet »indlægges« og paranthesen »jfr. Lov af 17de August 1848«. Hvis man vil hævde rigtigheden af ovenstaaende ræsonnement, maa man læse det i en bisætning forekommende ord »indlægges« som enstydigt med »begjæres optagen« og antage, at paranthesens hensigt er at definere ordet »vanvittig«; men ingen af disse fortolkninger kan ansees holdbar.

Hvis det havde været lovgiveren magtpaaliggende at forme lovstederne i et teknisk rigtigt og nøiagtigt sprog, havde han ikke optaget den gamle fattiglovs udtryk »vanvittig«, men brugt det tekniske ord »sindssyg« uden nogen forklarende tilføielse; og den eneste naturlige forklaring til, at ordet »vanvittig« er brugt, er den, at lovgiveren ikke har overveiet sit sprog. Men dersom man først erkjender, at han som følge af unøiagtighed har skrevet »vanvittig«, da kan man ikke lægge en saa stor vegt paa ordet »indlægges«, at man derpaa har ret til at bygge en fortolkning, som strider mod andre loves udtrykkelige bud. Den paranthetiske henvisning fandtes forøvrigt ikke i den oprindelige kongelige proposition, og i motiverne til dennes fornyede fremlæggelse[1] anføres det, at hensigten med at indskyde paranthesen var den at henlede fattigkommissionernes opmærksomhed paa bestemmelserne i sindssygelovens §§ 15, 16, 17 og 19 — altsaa ikke den at definere udtrykket »vanvittig«. Derimod siges der ligesaalidt her som andetsteds noget om, at meningen med §§ 55 og 68 skulde være den at give fattigvæsenet tutelmyndighed overfor nogen sindssyg. Vi har heller ikke ved gjennemgaaelsen af de meget vidtløftige forarbeider til fattiglovene af 1863 fundet nogen udtalelse om, at man har ment, at en forandring af den gjældende sindssygelovgivning var ønskelig.

Det vilde ogsaa have været en meget besynderlig fremgangsmaade at indsætte i lovene om fattigvæsenet bestemmelser, der tilsigtede at give nye regler om tutelet for sindssyge; havde man fundet en reform i saa henseende ønskelig, vilde det eneste rimelige have været at forandre sindssygelovgivningen, hvor bestemmelser herom har sin naturlige plads. Da fattigvæsenet ved lov af 26de Mai 1877 fik interneringsret over fattige spedalske, skeede dette ved en bestemmelse i denne lovs §§ 2 og 3, ikke ved forandring i eller tillæg til fattiglovene.

Dersom det havde været fattiglovenes mening at give fattigvæsenet tutelmyndighed overfor sindssyge, da maatte de have kunnet finde et klarere udtryk for denne mening end §§ 55 og 68, saa meget mere som Jaabæk og Augustinussen allerede i 1848 havde løst denne opgave.

At det ikke kan have været meningen med fattiglovene af 1863 at give fattigvæsenet tutelmyndighed overfor sindssyge, fremgaar forøvrigt ogsaa deraf, at disse love isaafald vilde komme i modstrid med sig selv. De samme loves § 9 stillede nemlig enhver, der for sig, ægtefælle eller børn under 15 aar nød fattighjælp, under fattigvæsenets opsyn og gav dette adgang til at begjære vedkommende umyndiggjort. Altsaa var vedkommende ikke umyndig, blot fordi han nød fattigunderstøttelse, og følgelig havde

[1] Hvori paranthesen for første gang forekommer.

fattigvæsenet ikke tutelmyndighed overfor ham; og lovene gjorde ingen undtagelse for de sindssyge.

Til forstaaelse af lovstedernes mening maa erindres følgende:

I medhold af sindssygelovens § 17 beholdt fattigvæsenet forsørgelsen af et stort antal sindssyge, og det er meget vel tænkeligt, at en og anden af dem kunde tiltrænge behandling i en offentlig »pleie- eller helbredelsesanstalt«, uden at han derfor burde været henført under sindssygelovens § 19 og i henhold til cirkulæret af 30te April 1850[1] været indlagt i sindssygeasyl. Dersom nu tutor havde indlagt en sindssyg i en saadan anstalt, f. ex. et almindeligt sygehus, efterat fattigvæsenet havde paataget sig de dermed forbundne omkostninger, var altsaa vedkommende sindssyge indkommen i anstalten for fattigvæsenets regning; og det kunde da med et mindre nøiagtigt udtryk siges, at han var indlagt af fattigvæsenet, paa samme maade som man siger, at en voxen syg, der har indlagt sig selv i sygehuset og der behandles for fattigvæsenets regning, er indlagt af fattigvæsenet. Den naturlige forklaring af den paranthetiske henvisning til sindssygeloven bliver da den, at lovgiveren har fundet det hensigtsmæssigt at henvise til de steder i sindssygeloven, der omhandler forpleiningen af fattige sindssyge, og at pege paa det forhold, at denne lov havde delt de fattige sindssyge i to klasser, af hvilke kun den ene vedkommer fattigvæsenet.

Lovstederne bliver da at forstaa saaledes:

Saadanne fattige, der ikke kan røgte sig selv, bør i almindelighed mod betaling anbringes hos folk, der antages at kunne og ville forsørge dem vel. Dog har fattigkommissionen adgang til at bekoste en saadan fattigs forpleining i en offentlig pleie- eller helbredelsesanstalt og paa landet desuden til at foranledige ham anbragt i aarslægd. Disse bestemmelser angaaende anbringelsesmaaden gjælder ogsaa med hensyn til fattige sindssyge, forsaavidt de er fattigvæsenet vedkommende.

Uagtet saaledes de heromhandlede lovsteder giver god mening, uden at man fortolker dem paa saadan maade, at de kommer i strid med sindssygelovens bestemmelser, blev det dog snart paastaaet, at de i et centralt punkt havde forandret sindssygeloven. Man hævdede nemlig den opfatning, at lovstederne havde givet legal hjemmel for fattigvæsenets udøvelse af tutelmyndighed overfor fattige sindssyge, og da »forvaring« og »forsørgelse« synes at have været noget dunkle begreber, faldt med gjenerobringen af forvaringen ogsaa forsørgelsen tilbage under fattigvæsenet. For fattigvæsenets forhold til forsørgelsen af fattige sindssyge skal i det følgende kapitel blive nærmere redegjort.

[1] Jfr. cirkulære af 12te April 1870.

I Kristianssand var der opstaaet en meningsforskjel mellem byens kommunebestyrelse og fattigkommission om, hvem af disse der har at overtage omsorgen for de fattige sindssyge, som ikke allerede efter loven af 17de August 1848 § 17 var overladt til fattigkommissionens forsorg.

Kirkedepartementet meddeler i denne anledning i skrivelse af 30te August 1865 til stiftamtmanden i Kristianssand: »at man antager, at om der end tidligere kunde være Anledning til Tvivl i nævnte Henseende, formenes dog denne at være hævet ved den nye Fattiglovs § 55, der med Bestemthed gaar ud fra, at det er Fattigkommissionen, der har at overtage Omsorgen for samtlige Kommunerne vedkommende sindssyge«.

Da nu begrebet »omsorg« omfatter saavel tutel som forsørgelse, havde man faaet en departemental fortolkning, der gjenindsatte fattigvæsenet i det fulde herredømme »over samtlige kommunen vedkommende sindssyge«, og dette herredømme befæstedes yderligere ved Justitsdepartementets cirkulærskrivelser af 10de November 1891 og 12te Oktober 1894 samt ved den af det samme departement under 31te December 1895 udfærdigede nye instrux for kontrolkommissionerne.

Uden protest fra lægestandens side var saaledes en af »sindssygelovens hovedtanker« ophørt at virke til gavn og lindring for talrige syge.

Det er klart, at fattigvæsenets tutel ikke kunde indpasses i vor tutelordning og derfor maatte virke opløsende og ødelæggende paa denne. Det legitime tutel er efter loven det principale; og loven giver grei besked om, hvem der er den fødte værge. Bag det legitime staar det beskikkede værgemaal og først i tredje række det autoritative. Her har man altsaa en systematisk ordning, som hviler paa den ethiske betragtning, at det først og fremst er den nærmestes ret og pligt at værge den sindssyge; og kun i tilfælde af, at dette værgemaal ikke findes betryggende, har samfundet moralsk og juridisk ret og dermed ogsaa pligt til at gribe ind i familjens ret og beskikke en værge. Hvis heller ikke denne ordning findes betryggende, men ogsaa kun da, træder det autoritative tutel hjælpende til. Men der er en endnu helligere ret end familjens, der krænkes ved fattigvæsenets tutel, nemlig det enkelte menneskes ret til at beholde sin frihed, indtil den i henhold til lov berøves ham af en dertil bemyndiget, og denne ret har fattig som rig, og den fortabes ikke ved sindssygdom.

Men denne ret maa og skal beskyttes ved en klar og human tutelordning, og den forvarede har ret til at kræve at se en utvetydig lovbestemmelse, i hvilken værge og værgemaal henter sin beføielse. Men fattigvæsenets tutel støtter sig ikke paa nogen saadan lovbestemmelse. Det er desuden hverken principalt eller subsidiært, og det virker derfor lige ætsende

baade paa det private og det autoritative tutel. Det har ødelagt familjens ret og pligt og dermed dens ansvar overfor næsten alle vort lands fattige sindssyge, og det har lammet politiets virksomhed paa det heromhandlede omraade, saa baade politiet selv og almenheden næsten fuldstændig har mistet bevidstheden om, at loven paalægger politiet at paase, at de sindssyge faar »passende forpleining«, det er en forpleining, der er hensigtsmæssig for dem selv og skikket til at opretholde den offentlige sikkerhed og orden; og den samme lov paalægger ogsaa politiet at beskytte samfundet mod den sindssyges farlige handlinger, en opgave, som ogsaa blev overladt til — fattigvæsenet.

Uagtet sindssygeloven fremdeles var uforandret, udleverede altsaa departementet de fattige sindssyge til fattigvæsenet; men samtidig søgte det at skjærpe kontrollen med de i pleie udenfor asyl anbragte. Herved kom det til en slags sammengliden af tutelfunktioner og lægevirksomhed[1], og denne sammengliden førte endelig til det underlige sammensurium af tutelmyndighed og medicinsk praxis, som er foreskrevet i Justitsdepartementets cirkulære af 10de November 1891.

Henved 90 procent af landets sindssyge var nu bragt ind under fattigvæsenets tutel.

Ødelæggelsen af tutelet og sammenblandingen af tutel og lægevirksomhed ledede til — og maatte lede til — krænkelse af en af sindssygerettens mest fundamentale retssætninger, nemlig den, at ingen maa behandles som sindssyg, før det er bevist, at han lider af sindssygdom, og for tilsidesættelse eller forglemmelse af denne retssætning kunde de stedlige myndigheder desværre, finde undskyldning i den omstændighed, at det midlertidige regulativ for Gaustad sindssygeasyl af 29de August 1855 tvertimod lovens bestemmelser havde bemyndiget dette asyl til at modtage patienter, selv om der ved indlæggelsen ikke forelaa sindssygeattest. Men herom mere i den følgende del.

Sindssygelovens vedtagelse var et led i en stor reformbevægelse, hvis første frugt var straffeloven af 20de August 1842, og hvis sidste større lovarbeide var fængselsloven af 13de Oktober 1857. Arbeidet for jurysystemets indførelse aabnede en ny reformbevægelse af lignende art som den, der foregik i 1840- og 50-aarene; og fra midten af 1880-aarene omspændte den nye reformbevægelse foruden straffeprocessen og straffeloven ogsaa fremgangsmaaden ved umyndiggjørelse. —

I den forrige reformbevægelse var spørgsmaalet om en revision af fattiglovgivningen draget ind, og dette samme skeede ogsaa under den nye.

[1] Herom mere nedenfor.

Man forlangte fjernet fra fattigloven alt, som ikke strengt taget hørte ind under dens naturlige omraade, og man vilde sammenstøbe begge fattiglove til én lov gjældende baade for by og land. Det første resultat af dette krav paa en gjennemgribende forandring af fattigloven, var det, at § 9 i lovene af 6te Juni 1863 blev overflyttet til lov om umyndiggjørelse af 28de November 1898; og den 31te Mai 1900 sanktioneredes »Lov om Løsgjængeri, Betleri og Drukkenskab«[1], ved hvis ikrafttræden fattiglovenes bestemmelser om disse emner skulde sættes ud af kraft.

Allerede i 1896 havde Kirkedepartementet nedsat en komité, hvis medlemmer var stortingsmændene Wexelsen og Vinje samt bergverksdirektør O. A. Corneliussen, og denne komité udarbeidede et udkast til ny fattiglov overensstemmende med reformvennernes ønsker. Dette udkast blev med enkelte forandringer fremsat som kgl. proposition i 1898. Vedkommende stortingskomité indstillede i alt væsentligt overensstemmende med propositionen; og efter lange debatter i Odelsting og Lagting blev indstillingen i alt væsentligt bifaldt, hvorefter stortingsbeslutningen blev sanktioneret som »Lov om Fattigvæsenet« den 19de Mai 1900.

Ved denne lov ophævedes fattiglovene af 1863 med undtagelse af bestemmelserne om bekjæmpelse af løsgjængeriet m. m., hvilke bestemmelser skulde forblive gjældende, til løsgjængerloven traadte i kraft.

Den nye fattiglov opgav i fuld konsekvents med det program, hvis resultat den var, §§ 55 og 68 i de gamle fattiglove uden at optage nogen ny bestemmelse, som hjemler fattigvæsenet tutelmyndighed.

Lovens motiver udtaler intet angaaende dette punkt, som det vel maa antages, fordi forandringen fremgaar som en logisk følge af lovens hele system og specielt af overflyttelsen til umyndiggjørelsesloven af bestemmelsen om fattigvæsenets adgang til at fremsætte begjæring om umyndiggjørelse.

Hvad man nu end mener om den maade, hvorpaa der i sin tid var skaffet en tilsyneladende lovhjemmel for fattigvæsenets tutelmyndighed overfor sindssyge, saa kunde man vel nu (efterat de lovsteder, paa hvilke denne hjemmel støttede sig, var ophævede, uden at andre var satte i stedet) have ventet enighed om, at fattigvæsenet ikke længer havde den heromhandlede myndighed, og at saaledes sindssygelovgivningens bestemmelser om tutelet var gjældende ret. En saadan enighed blev dog ikke opnaaet.

Medicinaldirektøren tilskrev under 4de September 1900 Justitsdepartementet angaaende spørgsmaalet om den nye fattiglovs forstaaelse i det her omhandlede punkt og udtalte i denne skrivelse blandt andet: »Der findes, saavidt jeg kan se, i den nye fattiglov og dens forarbeider intet, der tyder

[1] En af den nye straffelovs bilove.

paa, at det har været lovgiverens mening at ophæve den af fattigvæsenet gjennem aarrækker udøvede ret og pligt til at tage sig af fattige sindssyge og i fornødent fald rekvirere dem indlagte paa sindssygeasyl. Tvertimod hjemlede den nye lovs § 43 fattigvæsenet adgang til at indlægge fattige i »sygehus«; men udtales der udtrykkelig i de specielle motiver — »under indlæggelse i sygehus gaar selvfølgelig ogsaa indlæggelse i sindssygeasyl«.

Justitsdepartementet oversendte sagen til Kirkedepartementets udtalelse, og dette departement udtaler i skrivelse af 14de December 1900, at det antager, at fattigvæsenet efter lov af 19de Mai s. a. vil have adgang til at rekvirere sindssyge indlagt i sindssygeasyl, hvilken antagelse departementet støtter paa nævnte lovs § 43 jfr. §§ 10 2det led og 50 4de led; og Justitsdepartementet gav under 28de næstefter sin tilslutning til Kirkedepartementets fortolkning, hvilket under samme datum meddeltes medicinaldirektøren.

Den paaberaabte § 43 staar i kapitel 5, der bærer overskriften: »Om Forsørgelsesmaaden« og er saalydende:

§ 43.

Direkte Understøttelse.

De Trængende forsørges enten i Pleie- eller Arbeidshjem, hos private, ved Understøttelse i Hjemmet eller ved Indlæggelse i Sygehus.

Ved Valget af Understøttelsesmaade skal Fattigstyret tage Hensyn til Trangens Art, dens Varighed og den Trængendes Evne til ved eget Arbeide helt eller delvis at kunne forsørge sig selv.

Barn, som ikke kan forsørges sammen med sine Forældre, bør fortrinsvis søges optaget i Familie eller Barnehjem, hvor det kan faa forsvarlig Pleie og god Opdragelse. Det bør være Fattigstyret magtpaaliggende at medvirke til, at de, som i Barnealderen har havt Understøttelse, kan gaa ind i erhvervsgivende Virksomhed.

Fattiges Bortsættelse maa ikke ske ved Licitation.

Saaledes lyder det lovsted, i hvilket de to departementer finder hjemmel for fattigvæsenets tutel overfor sindssyge.

Hele paragrafen taler kun om forsørgelse (understøttelse) og indeholder ikke et eneste ord om tutel. Det er jo ganske uimodsigeligt, at alle de i paragrafen omtalte alternativer er forsørgelsesmaader; særlig er det klart

nok, at fattigvæsenet lige meget forsørger, naar det betaler en sygehusregning, som naar det bekoster pleie i et privat hjem.

Hvad særlig angaar udtrykket »Indlæggelse«, skal, idet der henvises til, hvad ovenfor er anført, alene bemærkes, at ingen myndig og bevidst person mod sin vilje kan indlægges i sygehus, medmindre han lider af en af de i lovgivningen omhandlede smitsomme sygdomme; og isaafald er det sundhedskommissionen eller øvrigheden, og ikke fattigvæsenet, som har myndighed til at beslutte, at indlæggelsen skal finde sted.

Angaaende indlæggelse af fattige i sygehus siger paragrafen ikke mere, end at fattigvæsenet overensstemmende med den syges (eller hans værges) ønske kan begjære ham indlagt i sygehus, og at en saadan forføining er at anse som en af de maader, paa hvilken »direkte understøttelse« til trængende af fattigvæsenet kan ydes.

Angaaende den i Medicinaldirektørens ovennævnte skrivelse af 4de September 1900 citerede udtalelse i lovens specielle motiver »under indlæggelse i sygehus gaar selvfølgelig ogsaa indlæggelse i sindssygeasyl« skal bemærkes følgende:

Den departementale komité af 1896, som ovenfor er nævnt, havde i sit udkast § 28 foreslaaet den bestemmelse, som senere indgik som 1ste led af § 43 i loven af 19de Mai 1900, og i motiverne til udkastets § 28 har komitéen udtalt de ovenciterede ord.

Udtalelsen er meget uklar og formodentlig ganske uoverveiet; men det synes dog vel nærmest at have været komitéens mening at udtale, at fattigvæsenet har den samme ret til at indlægge en person, som lider af sindssygdom, i sindssygeasyl, som det har til at indlægge en, der lider af en anden sygdom, i sygehus. Denne udtalelse kan være rigtig nok; thi det er virkelig saa, at fattigvæsenets ret i begge tilfælde er lige stor — nemlig aldeles ingen [1].

Forsaavidt fattigvæsenet har forsørgelsespligt overfor en fattig sindssyg (sindssygelovens § 17) og hans tutor med fattigstyrets samtykke indlægger ham i sygehus, skal det betale for ham som for enhver anden syg. Er en sindssyg indlagt i sindssygeasyl, er det ved selve denne indlæggelse bevist, at han skal behandles efter lov af 27de Juni 1891 [2], og altsaa ikke er fattigvæsenet vedkommende [3].

---

[1] Jeg spurgte engang statsraad Wexelsen, hvad han havde ment med den citerede udtalelse. Han svarede mig, at han ikke kunde huske den, og at han aldrig havde havt leilighed til at beskjæftige sig med spørgsmaalet om sindssygeasylernes og sygehusenes retsstilling.

[2] Der erstatter sindssygelovens § 19. Herom mere nedenfor.

[3] Stillingen er i saa henseende altsaa ganske den samme, som den var efter lovene af 6te Juni 1863 § 55 og 68.

Dersom en voxen myndig fattig indlægger sig selv i sygehus, efterat fattigstyret har erklæret sig villig til at bære omkostningerne, skal fattigvæsenet betale, og dette betragtes da som direkte understøttelse. Dersom han ikke vil indlægge sig selv i sygehuset, kan fattigstyret ikke tvinge ham dertil.

Fattiglovens § 10 2det led og § 50 4de led taler kun om forsørgelse og om, hvorledes omkostningerne ved denne skal udredes. Herfor skal der senere blive nærmere redegjort.

Departementet har altsaa i fattiglovens § 43 fundet hjemmel for fattigvæsenets tutelmyndighed over fattige sindssyge og følgelig bemyndiget sindssygeasylerne til at modtage sindssyge efter fattigvæsenets rekvisition; og departementet har ikke indskrænket sig hertil, men er gaaet endnu videre.

I 1900 modsatte departementet sig ikke, at Kristiania politikammer mod politilægens (Paul Winges) protest traf en aftale med Kristiania fattigvæsen, ifølge hvilken dette i endnu høiere grad, end før var tilfælde, fik herredømmet over fattige sindssyge og overtog en væsentlig del af den embedspligt, som loven har paalagt politiet, og som dette indtil da havde udøvet. Fattigvæsenets tutelmisbrug antog efterhaanden de aller urimeligste former. Administrationen fandt sig i, at fattigkommissionerne »delegerede« (!) sin formentlige tutelmyndighed til et af kommissionens medlemmer eller endog til en af dens underordnede. Ja man »delegerede« endnu videre og gav tutelmyndighed til en sygehuslæge, som med hjemmel i denne »myndighedsoverdragelse« indlagde sindssyge i asyl, i tilfælde i henhold til en af hans underordnede lægers sindssygeattest, og heller ikke herimod gjorde administrationen nogen indvending. En anden eiendommelig »delegation« er det saakaldte embedslægetutel, hvilket administrationen selv har indført. I Justitsdepartementets cirkulærskrivelse af 10de November 1891 II,5 er nemlig embedslægen i visse tilfælde bemyndiget til at optræde som den fattige sindssyges tutor, idet han, naar han finder, at indlæggelse i sindssygeasyl ikke uden skade kan opsættes, skal træffe forføining til den sindssyges indlæggelse »uden at afvente Amtmandens Samtykke«.

Vi har omtalt, hvorledes fattigvæsenets tutel efterhaanden fortrængte baade det legitime, det beskikkede og det autoritative tutel. Den faktiske omdannelse af tutelordningen indskrænkede sig imidlertid ikke dertil, at de

legale tutelformer blev fortrængte af det illegale fattigvæsenstutel, men den gik betydelig videre, idet ogsaa alle de legale tutelformer efterhaanden undergik en forandring, der navnlig for det legitime tutel var dybt indgribende.

Det er ovenfor antydet, at lovbogens ordning af det legitime tutel allerede for midten af forrige aarhundrede ikke længer var i overensstemmelse med retsbevidstheden, og at der derfor, uagtet loven forblev uforandret, udviklede sig en sædvaneret, ifølge hvilken den legitime tutelmyndighed kun tilkommer en langt snevrere kreds af slægtninge end den i loven fastsatte.

Eftersom emancipationen af kvinderne ved aarhundredets midte tog fart, begyndte man at føle det rimeligt, at ogsaa fuldmyndig kvinde havde ret og pligt til at udføre legitim tutelmyndighed; og overensstemmende med denne opfatning godtog praxis en ordning, ifølge hvilken ogsaa kvindelig slægtning udøvede legitim tutelmyndighed overfor en sindssyg, f. ex. ved at begjære ham indlagt i sindssygeasyl. Den stærke svækkelse af det legitime tutel og asylernes adgang til helt at unddrage sig dette gjorde det let for asylbestyrerne at gjøre den her omhandlede indrømmelse.

Men med godtagelsen af det kvindelige legitime tutel var selvfølgelig lovbogens rækkefølge sprængt. Paa denne maade fæstnedes efterhaanden en sædvaneret, ifølge hvilken det legitime tutel kan udøves af ægtefælle, fader, moder[1], søn, datter, broder, søster[2], farfader, farmoder, morfader og mormoder.

Slægtningerne er opregnede i den orden, i hvilken de har været anseede som berettigede og forpligtede til at overtage tutelet, og under samme led har den ældste været anseet som nærmest. Rækkefølgen har dog aldrig været betragtet som aldeles bindende, og den fjernere slægtning har derfor været anseet som berettiget og i tilfælde forpligtet til at træde i den nærmeres sted, naar der har foreligget fyldestgjørende grund hertil.

Denne ordning, som man kunde kalde den nye værgetavle, støttedes ved straffelovens § 78 om adgang for fornærmede til at reise paatale[3].

Den departementale komité af 22de Januar 1910 udtaler i sin indstilling: »Ifølge lov av 29de juni 1911 om kvinder som verger m. v. er kvinder nu likestillet med mænd med hensyn til adgang til at være verger. Herved kan den retsdannelse, som har anerkjendt kvinder som fødte verger for sindssyke, siges at ha faat sin sanktion.«

[1] Som forældre regnes ogsaa stedforældre, der har forældremyndighed.
[2] Som søskende regnes ogsaa halvsøskende.
[3] Denne paragraf medtager dog ikke — uvist af hvilken grund — søskende.

Efter lovbogens 3—19—2 og 3—19—8 skulde ingen kunne udøve tutelmyndighed, forinden han havde fyldt 25 aar; men efterat myndighedsalderen ved lov af 27de Marts 1869 var nedsat til 21 aar (undtagen for enker, fraskilte og separerede kvinder, der ifølge lov af 11te April 1863 er myndige uden hensyn til alder), blev enhver fuldmyndig ved praxis anseet som værgedygtig og følgelig godtagen som tutor for en sindssyg.

Indtil 1899 foretoges umyndiggjørelse ved administrativ forføining, idet beslutning om dennes iverksættelse fattedes af den samme myndighed, som beskikkede værgen [1].

I 1860-aarene blev der imidlertid reist en bevægelse for at tilveiebringe en mere betryggende fremgangsmaade for afgjørelse af spørgsmaalet om umyndiggjørelse, idet bevægelsens foregangsmænd mente, at man alene ved en judiciel behandlingsmaade kunde opnaa tilbørlig garanti for de heromhandlede afgjørelsers rigtighed og retfærdighed. Et forslag til lov om umyndiggjørelse var ogsaa fremsat for Stortinget i 1863 og 1865; men bevægelsen ledede dengang kun til, at der ved kgl. resolution af 30te September 1865 [2] blev givet noget skjærpede regler for det gjældende administrative systems udøvelse i praxis. Hermed blev spørgsmaalet stillet i bero indtil 1890, da reformkravet paany blev reist. For Stortinget i 1897 fremsattes kgl. proposition til en lov om umyndiggjørelse, som indførte et judicielt system for de heromhandlede sagers behandling; og endelig blev en lov i alt væsentligt overensstemmende med den kgl. prp. vedtagen af Stortinget i 1898 og sanktioneret den 28de November s. aar.

Denne lovs § 1 1ste punkt er saalydende:

„Myndige saavel som mindreaarige Personer kan sættes under Værgemaal (umyndiggjøres)

1) naar de paa Grund af Aandssvaghed eller Sindssygdom, eller fordi de er forfaldne til Drukkenskab eller ødelæggende Brug af Morfin eller andre Beruselses- eller Bedøvelsesmidler mangler Evnen til at drage Omsorg for sig eller sit Gods eller — —".

[1] Paa landet og i ladestederne beskikkes værger af sorenskriveren og overformynderne i forening (lov af 28de Sept. 1857 § 4). Ved skifte kan lensmanden deltage i beskikkelsen i stedet for sorenskriveren (lov af 27de Marts 1869). I kjøbstæderne beskikkes værge af magistrat og formandskab med overformyndernes samtykke. I enkelte tilfælde er myndigheden til at beskikke værge henlagt til andre autoriteter end de ovennævnte; saaledes kan værgeraadet beskikke værge for forsømte børn. Beskikkelsesmyndigheden er begrænset til at opnævne værge blandt distriktets indvaanere; dog maa ogsaa personer, der bor udenfor distriktet, kunne opnævnes, naar de er villige til at overtage ombudet.

[2] I resolutionens punkt 2 hed det: „Forinden Beslutning afgives om Umyndiggjørelse bør — — — — — — eller utvilsomt Bevis for Sindssygdom er tilveiebragt — — — i Regelen Erklæring være indhentet — —".

Samme lovs § 3 sidste led er saalydende: „I alle Tilfælde, hvor nogen som sindssyg er indlagt paa Sindssygeasyl, uden at Værgemaal vides at være anordnet, skal det paaligge Asylets Bestyrer derom at give Underretning til Øvrigheden paa hans Hjemsted, forat denne i fornødent Fald kan træffe Foranstaltning til Anordning af Værgemaal."

Endelig aabnede lovens § 28 adgang til at beskikke hustruen som værge for sin umyndiggjorte mand[1].

Umyndiggjørelsesloven har altsaa, ogsaa udenfor det processuelle, faaet nogen indflydelse paa det dative tutel for sindssyge; men til hele dette forhold kommer vi udførligt tilbage under behandlingen af spørgsmaalet om den sindssyges evne til at forpligte sig og delvis ogsaa under fremstillingen af den sindssyges administrative stilling.

Som ovenfor omtalt stillede N. L. 1—17—7 det autoritative tutel for galne i et subsidiært forhold til det legitime og begrænsede det til kun at gjælde forvaringen. Da retsudviklingen havde udvidet baade det dative og det autoritative tutel til at omfatte samtlige sindssyge, blev det autoritative tutel subsidiært ogsaa i forhold til det dative.

Det autoritative tutel var i ældre tid kun repræsenteret af den civile og militære politiøvrighed; men ogsaa denne ordning undergik efterhaanden nogen forandring og fik et par tillæg.

Allerede fra lovbogens første tid var det embedsmænd med politimyndighed, som udøvede det autoritative tutel, og lovens udtryk »Øvrigheden« har, som bemærket, altid været forstaaet som gjældende politiøvrigheden, en forstaaelse, som endelig blev fastslaaet ved sindssygelovens § 10.

Politiøvrigheden repræsenteres i de fleste civile tilfælde af politimesteren eller i henhold til lov af 27de Juni 1891 af amtmanden. For militære under tjenestegjøring repræsenteres politiøvrigheden af den befalingsmand, hvis myndighed svarer til den civile politiautoritets. I høieste instants repræsenteres det autoritative tutel i alle tilfælde af kongen som summus tutor.

I ældre tid var fængslerne underlagte militære befalingsmænd eller civile politiembedsmænd (politimestere eller fogder), og i begge tilfælde kunde altsaa fængslets bestyrer udøve autoritativt tutel. Eftersom disse embedsmænds funktion som fængselsbestyrere er bleven overført til egne anstaltsdirektører, der ikke har myndighed hverken som civil eller militær politiembedsmand, er der opstaaet nogen uklarhed med hensyn til spørgsmaalet om udøvelsen af det autoritative tutel overfor en sindssyg eller for-

[1] En umyndiggjorts ægtefælle kan beskikkes som værge, selv om han (eller hun) „skjønt over 18 Aar ei endnu har fyldt sit 21de Aar".

mentlig sindssyg fange. Staten har jo allerede berøvet fangen friheden og taget ham i sin varetægt, og naar der opstaar spørgsmaal om at flytte ham fra fængslet til en anden anstalt, f. ex. et sindssygeasyl, da er det det eneste naturlige, at denne forføining træffes af vedkommende statsmyndighed og ikke af fangens legitime eller beskikkede værge. Med andre ord, det legitime eller det dative værgemaal maa i tilfælde suspenderes, forsaavidt angaar forvaringen, noget som selvfølgelig ikke hindrer, at bestyrelsen af den sindssyge fanges formue overlades til hans private (fødte eller beskikkede) værge[1]. Denne ordning er ogsaa gjennemført i praxis.

For Bodsfængslet og de øvrige landsfængsler gjælder fangebehandlingsreglementerne[2] af 19de Februar 1896 med enkelte mindre rettelser. Ifølge disse reglementer udøves forvaringsmyndigheden af Justitsdepartementet (fængselsstyrelsen), idet rekvisitionen for indlæggelse af en sindssyg fange i sindssygeasyl undertegnes af anstaltens direktør i henhold til (for tilfældet) indhentet samtykke af Justitsdepartementet; dog kan direktøren, naar det haster, indlægge fangen uden samtykke, men han maa da strax indberette sagen.

For straffanger i de øvrige fængsler, ligesom for varetægtsfanger haves ingen lignende reglementsbestemmelser; men da de fleste bestyrere af disse fængsler er politiembedsmænd, voldes hermed ingen vanskelighed. Selv om bestyreren ikke er politiembedsmand, underskriver han dog den heromhandlede rekvisition, og denne fremgangsmaade støttes ved fortolkning af reglementet[3].

Fængslets tutelmyndighed gjælder kun, saalænge fangen er varetægtsarrest undergiven eller afsoner straf. Saasnart han er løsladt af varetægt, eller naar straffetiden er udløben, er han med hensyn til tutelet stillet ganske, som om han ikke havde været under straffeforfølgning; og det samme maa utvilsomt gjælde, naar straffen er afbrudt samt ved løsladelse paa prøve.

Spørgsmaalet om, hvorvidt tvangsarbeidsanstalterne i den heromhandlede henseende er ligestillede med kredsfængslerne, er maaske noget tvilsomt, men bør vel besvares bekræftende.

Ved lov angaaende Kriminalasylet af 30te April 1898 § 1 træffes en bestemmelse om indlæggelse i eller udskrivning af dette asyl af vedkommende regjeringsdepartement (Justitsdepartementet). Det autoritative tutel

[1] Bemærk i denne sammenhæng plakat af 27de April 1768 samt Justitsdepartementets skrivelse af 1ste April 1899.

[2] Bodsfængslets § 25. De øvrige landsfængslers § 27.

[3] Reglementet for kredsfængslerne og de større hjælpefængsler af 12te December 1904 kap. 25 § 5.

over de i Kriminalasylet henliggende patienter udøves saaledes af Justitsdepartementet.

Lovgivningen angaaende forsømte børn øvede ogsaa indflydelse paa tutelformerne. Loven af 6te Juni 1896 indførte nemlig et nyt institut »værgeraadet« og gav i § 2 dette adgang til at frakjende forældre — eller en af dem — forældremyndighed, i hvilket tilfælde værge skal beskikkes. Indtil saa er skeet, udøver værgeraadet autoritativ tutelmyndighed over barnet.

Andre personer eller myndigheder end de opregnede har i norsk ret aldrig faaet tutelmyndighed overfor sindssyge; særlig skal bemærkes, at denne myndighed ikke antages at tilkomme overordnet overfor underordnet eller herskab overfor tyende. Det maa erkjendes, at det i mange tilfælde vilde være praktisk at give en husfader eller en husmoder ret til at rekvirere sit sindssyge tyende indlagt i sindssygeasyl; men med vor sociale ordning lader en saadan ret sig ikke forene. Selvfølgelig har herskabet den samme ret og pligt, som efter N. L. 1—17—7 paaligger enhver, til midlertidig at skride ind overfor en sindssyg eller formentlig sindssyg, som tiltrænger øieblikkelig hjælp; men saasnart denne hjælp er bragt, er det herskabets ret og pligt at henvende sig til den sindssyges slægtning eller formynder eller til politiet.

Det legitime tutel har i vort land lige fra Middelalderen til vor tid bevaret sin principale stilling, og ved vor sindssygelovgivnings revision i 1848 blev der ikke reist spørgsmaal om at ændre dette forhold.

Vi ser i Majors holdning til det legitime tutel et af de mange vidnesbyrd om hans fine takt, der tilsagde ham at opretholde et institut, der skyldes aarhundreders erfaring og arbeide, idet han samtidig paa andre felter søgte og fandt virksomme garantier mod misbrug af slægtningers myndighed over den sindssyge.

Jeg har i min virksomhed som sindssygelæge tilegnet mig den overbevisning, at det legitime tutel i det omfang og paa den maade, som det er gjennemført hos os, har været til stort gavn for vort sindssygevæsen. I det overveiende antal tilfælde bestaar der nemlig et moralsk forhold mellem den syge og hans slægt, noget som hin ganske vist paa grund af sin sygdom ofte miskjender, men hvis ethiske værdi derfor ingenlunde tilintetgjøres. Det er vel saa, at der forekommer ikke faa tilfælde, hvor slægtningerne er uskikkede til at varetage sin forvaringspligt, og at der indtræffer endnu flere, hvor tutelet ikke bør overdrages disse, selv om de er vel skikkede til at røgte dette; men disse tilfælde er dog ikke mere end undtagelser, for hvis skyld det ingenlunde er nødvendigt at ophæve det legitime tutel eller dettes principale stilling. Endnu mindre er det nød-

vendigt eller endog forsvarligt at belemre dette tutel med en pedantokratisk papir-kontrol, der aldrig kan gjøre nogen virkelig nytte, men vel alvorlig skade ved at berøve tutelets indehaver den autoritet, som han maa have overfor den syge, og ved at lægge hindringer iveien for, at de rette forføininger træffes i rette tid, hvilket, navnlig i nye tilfælde, er af overordentlig betydenhed.

At statsmyndigheden har ret og pligt til at paase, at det legitime tutel kun udøves i dertil skikkede tilfælde og forøvrigt paa forsvarlig maade, er nødvendigt; og derfor maa vedkommende myndighed have ret til at bestemme, naar det beskikkede værgemaal skal træde i dets sted; men det er selvfølgelig ikke berettiget at tage dette skridt, med mindre det virkelig er paakrævet. En lignende stilling indtager det autoritative tutel overfor det private (legitime og dative); og efter vor ret bestemmer indehaveren af denne tutelmyndighed selv, naar den skal bringes i anvendelse; men selvfølgelig maa dette ikke ske uden i tilfælde, hvor det er virkelig paakrævet.

Vi har ovenfor omtalt, at sindssygeloven ikke gjorde nogen anden indskrænkning i tutors myndighedsomraade end den, som ligefrem flyder af sindssygeasylernes retentionsret. Heller ikke nogen anden lov indeholder bestemmelser angaaaende den sindssygeretslige tutelmyndigheds kompetenceomraade, og retsopfatningen har heller ikke her ændret, hvad loven har ladet uforandret, og saaledes skabt en ny sædvaneret. Særlig skal bemærkes, at den sindssyge ikke er givet nogen ret til selv at vælge sit forpleiningssted eller til at indlægge sig selv i sindssygeasyl.

Tutors myndighedsomraade er saaledes forblevet væsentlig uforandret fra tiden før sindssygelovens ikrafttræden.

Vi har ovenfor søgt at paavise, at den observationsret, som vor middelalderlige lovgivning tillagde »arvingen«, ikke blev ophævet ved Norske Lovs ikrafttræden, og at derfor N. L. 1—17—7 maa forstaaes derhen, at den opretholder frændernes ret til at begjære observation.

Med overførelsen af bestemmelserne om de galnes retsstilling til ogsaa at gjælde de øvrige sindssyge samt indførelsen af det beskikkede og autoritative tutel fulgte ogsaa retten til at begjære observation; og der er ikke senere foregaaet nogen retsudvikling, der i denne henseende har stillet det beskikkede eller autoritative tutel i nogen anden stilling end det legitime.

Det maa saaledes antages, at den eventuelle tutor fremdeles er i besiddelse af ret til at begjære observation.

Fattigvæsenets indblanding i det sindssygeretslige tutel medførte selvfølgelig ulemper og misligheder, navnlig derved, at den lammede politiøvrighedens autoritative tutel. Særlig i Kristiania, hvor forholdene var større end noget andet sted i Norge, blev efterhaanden disse ulemper og misligheder stærkere følbare.

Efterat fattigvæsenets tutelmyndighed i 1900 var bleven opretholdt — og for Kristianias vedkommende endog udvidet — skjønt den nye fattiglov havde ophævet de paragrafer i de gamle love, der paaberaabtes som hjemmel for fattigvæsenets tutel, fremkom endelig en offentlig protest mod hele denne lovstridige og inhumane praxis[1]; og da et indtruffet tilfælde havde vakt almenhedens opmærksomhed, blev protesten delvis paaagtet.

I skrivelse af 20de December 1906 nedsatte Justitsdepartementet en komité bestaaende af lagmand Hersleb Vogt (formand), direktør A. Lindboe, politilæge dr. Paul Winge og politifuldmægtig E. Bræin, som under 21de Mai 1907 afløstes af politifuldmægtig Harald Wiesener, for at udarbeide forslag til regler om forvaringen af farlige sindssyge, specielt forsaavidt angaar politiets befatning med denne.

Denne komité afgav under 23de Januar 1908 sin indstilling, i hvilken indeholdes et forslag med motiver til nye bestemmelser om forvaringen af farlige sindssyge og andre sindssyge, der forstyrrer den offentlige orden og sikkerhed.

Komitéens forslag blev i alt væsentligt bifaldt af Justitsdepartementet og stadfæstet ved kgl. resolution af 7de November 1908.

Disse bestemmelser, ved hvilke politiøvrighedens autoritative tutel blev i væsentlig grad styrket, vil blive indtagne i sin helhed og kommenterede under vor behandling af sindssygelovens § 10.

Imidlertid indtraf allerede aaret efter et nyt opsigtvækkende tilfælde. Dette angik en enke, som af sin steddatter med Kristiania politis hjælp

[1] Jeg tillader mig her at indskyde en personlig redegjørelse. Som politilæge i Kristiania havde jeg rig anledning til at gjøre erfaringer om, hvorledes fattigvæsenets tuteludøvelse virkede; og jeg var derfor særdeles tilfreds med, at den kgl. prp. af 1898 til ny fattiglov havde foreslaaet at ophæve de ovennævnte bestemmelser i byfattiglovens § 55 og landsfattiglovens § 68 uden at erstatte disse bestemmelser med nye af lignende indhold.

Under nogle forelæsninger, som jeg i 1899 holdt over sindssygelovens § 10, udtalte jeg min glæde over, at fattigvæsenets tutel efter den nye lovs vedtagelse vilde bortfalde; og da loven var vedtagen, rettede jeg som politilæge en henvendelse til Kristiania politikammer angaaende forføininger, som antoges at maatte træffes, naar fattigvæsenets tutelmyndighed ophørte. Det viste sig imidlertid, at departementet var tilsinds at lade fattigvæsenet fortsætte med sin tutelpraxis paa samme maade som før; og den ovennævnte aftale mellem Kristiania politikammer og fattigvæsen kom istand. Jeg bestred da i mine „Forelæsninger over den norske sindssygelovgivning" lovligheden af denne praxis og skrev ogsaa i November og December 1902 nogle artikler i „Morgenbladet" om denne sag.

var bleven indlagt til behandling for sindssygdom i et sindssygeasyl i henhold til en fra en praktiserende læge til politikammeret indsendt skrivelse, der saavel af rekvirenten, politiet, som af vedkommende singssygeasyl var bleven opfattet som indeholdende en sindssygeattest. Lægen erklærede derimod, at det ikke havde været hans hensigt at erklære enken sindssyg, og at han, ikke havde tænkt sig, at hans skrivelse kunde blive brugt som en sindssygeattest [1].

Justitsdepartementet nedsatte foranlediget ved denne sag under 22de Januar 1910 en komité, bestaaende af rigsadvokat SMEDAL, medicinaldirektør HOLMBOE, justitiarius JENSEN, politilæge dr. PAUL WINGE, reservelæge dr. VOGT og politiinspektør SØRENSEN, for at udarbeide forslag til mere dedaljerede bestemmelser, end de der nu findes, om politiets befatning med sindssyge. Efterat formanden i Mai 1911 var afgaaet ved døden, blev medicinaldirektør HOLMBOE af departementet beskikket som komitéens formand.

Komitéen afgav under 15de December 1911 sin indstilling, hvilken falder i 3 afsnit:

I. Bemerkninger om nogen punkter i vor sindssykeret.

II. Forslag til regler om politiets befatning med sindssyke efter sindssykelovens § 10 m. v., med motiver.

III. Utkast til forskrifter for bedømmelse av, om fattige sindssykes tilstand kræver en fra almindelige fattiges forsørgelse særegen behandling eller forpleining og hvad der i denne forbindelse forøvrig skal iagttages. De foreslaaede forskrifter er ment at skulle afløse dem, der i henhold til § 4 i lov af 27de Juni 1891 er fastsat ved Justitsdepartementets cirkulære af 10de November 1891.

Forslaget er ledsaget af motiver.

Som bilag til komitéens indstilling vedligger en af dens medlem dr. PAUL WINGE skreven »Historisk fremstilling af den norske administrative sindssygerets udvikling«, hvilket arbeide helt staar for forfatterens regning.

Angaaende komitéens stilling til tutelspørgsmaalet skal bemærkes følgende:

Komitéen udtaler blandt andet [2]: »Det er en af sindssykerettens grundsætninger, at enhver sindssyk til enhver tid skal staa under vergemaal — — — —. Mot rigtigheten av det her uttalte har der været gjort indvendinger. Man har henvist til at umyndiggjørelseslovens § 38 har ophævet N. L. 3—19—1, som var det lovbud, paa hvilket man direkte kunde støtte

[1] Enken var sindssyg og tiltrængte asylbehandling.

[2] Indstillingen s. 8, sp. 1.

sætningen om, at enhver sindssyk skal ha verge. Men hertil er at svare, at denne grundsætning ikke udelukkende hviler paa nævnte lovbud, men paa hele vor retsutvikling paa dette omraade; som før bemerket forutsætter ogsaa sindssykeloven utvetydig, at der regelmæssig er nogen, som har at vareta den sindssykes tarv. Man har dernæst gjort gjældende en fortolkning av umyndiggjørelsesloven, ifølge hvilken umyndiggjørelse alene skal finde sted, naar den sindssyke har økonomiske interesser, som maa varetages av en verge. Men denne fortolkning strider baade mot lovens motiver og dens uttrykkelige ord i § 1, der gir adgang til at umyndiggjøre dem, som bl. a. paa grund av sindssygdom mangler evnen til at dra omsorg for sig selv eller sit gods.« —

Komitéen erkjender altsaa, at vor ret har gjennemført det biologiske systems krav paa, at enhver sindssyg til enhver tid skal staa under værgemaal.

Komitéen fremhæver videre, at der, tildels i strid med N. L. 3—19, har dannet sig en sædvaneret, ifølge hvilken familjeværgemaalet (det legitime tutel) i første linje udøves af den sindssyges ægtefælle, der ikke uden tvingende grund bør forbigaaes, og derefter (i den nævnte rækkefølge) af de omtalte nærmere slægtninge. Rækkefølgen ansees ikke aldeles bindende, og som grund til at antage den fjernere slægtning som tutor gjælder ogsaa, at den nærmere ikke, eller ialtfald ikke uden særlig vanskelighed, hurtigt nok kan komme tilstede.

Komitéen lærer ogsaa, at vor ret har indrømmet familjeværgemaalet en principal stilling saavel overfor det beskikkede som det autoritative tutel, og anbefaler, at denne fortrinsret opretholdes; den gjør opmærksom paa, at det autoritative tutel kun gjælder omsorgen for den sindssyges person, og at det private tutel, forsaavidt angaar forvaringen, suspenderes, naar den sindssyge er erklæret farlig for den offentlige sikkerhed. Ogsaa denne ordning anbefales opretholdt.

Hvad angaar spørgsmaalet om lovligheden af fattigvæsenets tutel, bemærkes, at komitéens medlemmer er enige om, at dette er opkommet i strid med sindssygelovens forudsætninger; men samtlige medlemmer med undtagelse af Paul Winge mener, at det har støtte i senere lovgivning. Komitéen er dog enig om at anbefale, at der træffes en anden med lovens forudsætninger bedre stemmende ordning med hensyn til omsorgen for fattige sindssyge, hvis tilstand kræver en fra almindelige fattiges forsørgelse særegen forpleining.

Angaaende komitéens stilling til spørgsmaalet om tutelmyndighedens omfang skal her alene bemærkes, at den hævder tutors og den eventuelle tutors ret til at begjære psykiatrisk observation.

Komitéens forslag til regler om politiets befatning med sindssyge i henhold til sindssygelovens § 10 m. v. er ordlydende overensstemmende med de ved kgl. resolution af 15de Marts 1912 stadfæstede regler, hvilke vil blive indtagne under det kapitel, hvor vi skal gjennemgaa sindssygelovens § 10 — dog med én undtagelse.

Komitéen foreslog nemlig en paragraf (§ 9) saalydende:

»Retten og pligten til at vareta en sindssyks tarv paaligger nærmest hans egtefælle og dernæst hans slegtninger i følgende orden: Far, mor, søn, datter, bror, søster, farfar, farmor, morfar og mormor. Under samme led gaar den ældste først. Som forældre regnes stedforældre, som har forældremyndighet over den sindssyke. Stedsøn og steddatter regnes som søn og datter. Vedkommende egtefælle eller slegtning maa ha fyldt 21 aar, selv være myndig og ikke frakjendt forældremyndighet.

Rækkefølgen kan fravikes, naar særlige hensyn taler derfor, dog bør egtefælle ikke uten tvingende grund forbigaaes.

Er verge beskikket for den sindssyke, gaar retten og pligten til at vareta dennes tarv over paa ham.«

Denne paragraf blev ikke optagen i de ved den kgl. resolution fastsatte regler. Undladelsen var begrundet i konstitutionelle hensyn; og i departementets skrivelse af 11te Mai 1912 til amtmændene, i hvilken resolutionen af 15de Marts næstfør meddeles til efterretning, anfører departementet, at det intet har at bemærke ved komitéforslaget, og antager, »at de samme regler ogsaa vil kunne befølges, hvor der efter kgl. resolution af 7de November 1908 om forvaringen af farlige sindssyke 2det kapitel § 14 opstaar spørgsmaal for politiet om at henvende sig til den sindssykes verge eller den, som har at iagtta hans tarv, om at træffe betryggende forholdsregler«.

Departementet traf ikke ved skrivelsen af 11te Mai 1912 nogen afgjørelse vedkommende det af komitéen udarbeidede udkast til nye regler istedetfor de ved cirkulæret af 10de November 1890 fastsatte. Under 4de Oktober næstefter tilskrev imidlertid Departementet amtmændene med anmodning om deres udtalelse angaaende dette udkast, idet det bemærkede, at man forventede svar inden udgangen af November maaned; men forøvrigt foretoges intet for at stanse indlæggelser af sindssyge i asyl efter rekvisition af fattigvæsenerne eller af nogen anden paa deres vegne. Direktøren for Kristiania bys sygehuse fortsatte imidlertid med at rekvirere fattige sindssyge, der henlaa i sygehuset, indlagte i sindssygeasyl (og det endog patienter, som havde været undergivne psykiatrisk observation og derefter var erklærede sindssyge af en af det selvsamme sygehus's læger), idet han mente at have hjemmel hertil i fattig-

væsenets tutelmyndighed, der, forsaavidt angaar de heromhandlede patienter, skulde være delegeret til ham[1].

Da kontrolkommissionen for Kristiania sindssygeasyl havde bragt i erfaring, at rekvisitioner af den heromhandlede art ogsaa efter Mai 1912 var indkomne til asylet, fattede den under 5te November beslutning om, at der for fremtiden ikke maatte optages i asylet nogen sindssyg uden efter rekvisition af privat eller autoritativ værge, og i henhold til denne beslutning blev et par i Byens sygehus henliggende sindssyge, som var indrekvirerede af sygehusdirektøren, afviste og videre indlæggelse i henhold til saadan rekvisition nægtet. Foranlediget ved et par henstillinger fra sygehusdirektøren og fattigstyret imod kontrolkommissionens beslutning, fastholdt kommissionen under 3dje December sin afgjørelse.

Efter Mai 1912 har nogle asyler vedblevet at modtage sindssyge efter fattigvæsenets rekvisition, medens andre har nægtet dette.

Spørgsmaalet om udfærdigelse af en ny rundskrivelse til afløsning af cirkulæret af 10de November 1891 er for nærværende (24de Januar 1913) fremdeles under behandling i departementet; og i paavente af dette spørgsmaals afgjørelse har departementet endnu intet foretaget for at hindre de lovstridige frihedsberøvelser, som iverksættes derved, at psykiatrisk observation anstilles uden lovlig begjæring og sindssyge indlægges i sindssygeasyl eller anbringes i anden forpleining uden retsgyldig rekvisition.

For komitéens udkast til forskrifter til afløsning af bestemmelserne i Justitsdepartementets cirkulærskrivelse af 10de November 1891 skal forøvrigt blive nærmere redegjort under vor gjennemgaaelse af loven af 27de Juni 1891.

V.

Vi har ført den historiske fremstilling af vor sindssygeretslige tutelret helt ned til nutiden og saaledes allerede i hovedtrækkene omhandlet vor gjældende ret paa dette omraade. Det staar dog endnu tilbage at omtale enkelte vigtige, men endnu ikke berørte, forhold; og vi anser det hensigtsmæssigt i denne forbindelse at gjentage i sin sammenhæng og præcisere de vigtigste hovedsætninger i vor gjældende sindssygeretslige tutelret.

[1] Særlig efter den ovennævnte aftale i 1900 mellem Kristiania politikammer og Kristiania fattigstyre var denne fremgangsmaade bleven almindelig anvendt.

Grundlaget og udgangspunktet i vor sindssygeretslige tutelret er retssætningen:

Den sindssyge er som saadan umyndig og staar under tutel.

Tutelet kan være legitimt, dativt eller autoritativt. Det legitime tutel er det principale, som ikke uden gyldig grund maa tilsidesættes. Bagenfor dette er stillet det dative tutel (det beskikkede værgemaal eller formynderskabet) og bagenfor dette igjen de tautoritative, som kun omfatter forvaringen.

Vedkommende statsmyndighed bestemmer, naar og i hvilke tilfælde det legitime tutel skal erstattes af det beskikkede eller autoritative, og det sidstnævntes indehaver har selv myndighed til at træffe bestemmelse herom. Er den sindssyge erklæret farlig, skal den autoritative tutor overtage forvaringen[1].

Tutor maa være fyldt 21 aar og selv være myndig (altsaa ikke sindssyg eller umyndiggjort). Han bør helst være norsk statsborger[2] og maa ikke som læge behandle vedkommende sindssyge. Til det sidste punkt kommer vi under fremstilling af observationsretten nærmere tilbage.

Legitim tutor er i første linje den sindssyges ægtefælle, som ikke uden tvingende grund maa forbigaaes. Ved [separation eller] skilsmisse ophører den anden ægtefælles tutel over den sindssyge; og saalænge der forhandles om [separation eller] skilsmisse, bør den omhandlede myndighed suspenderes og værge beskikkes[3].

I anden linje repræsenteres tutelet af de nærmeste slægtninge, nemlig: fader, moder, søn, datter, broder, søster, farfader, farmoder, morfader og mormoder. Ogsaa de høiere ascendentsled maa vel i tilfælde godtages som tutelberettigede. Som fader regnes ogsaa stedfader[4] og som moder stedmoder, naar han, eller hun, har forældremyndighed over den sindssyge; og som søn og datter regnes ogsaa stedsøn og steddatter[5]. Som broder og søster regnes ogsaa halvbroder og halvsøster.

For et uægte barn har dets moder den legitime tutelmyndighed, medmindre forsørgelsen er overtagen af faderen i henhold til lov af 6te Juli 1892 § 22, i hvilket tilfælde faderen har tutelmyndigheden.

[1] Jfr. Indstilling fra komitéen af 22de Januar 1910 s. 8 sp. 2.

[2] Besiddelse af norsk statsborgerskab er ingen af loven fastsat nødvendig betingelse for overtagelse af tutel, idet dette ogsaa kan paalægges udlændinger, som har fast bopæl i riget. At en norsk sindssygs tutor er norsk statsborger, er dog ønskeligt, ialtfald saalænge den sindssyge opholder sig i Norge.

[3] Hertil kommer vi nærmere tilbage under behandlingen af den sindssyges ægteskabelige stilling.

[4] Se dog N. L. 3—19—9 og love af 26de Juni 1821 § 16 samt 30te Juni 1851 §§ 4, 6 og 9.

[5] Se dog N. L. 3—19—10.

Frakjendes den ene eller begge forældre forældremyndigheden over vedkommende barn, taber den, der er frakjendt forældremyndigheden, ogsaa det sindssygeretslige tutel.

Slægtningerne er ovenfor opregnet i saadan orden, at den, der ansees som den nærmeste, er nævnt først, og følgelig er han nærmere til at udøve tutelmyndigheden end den, som nævnes efter ham. Under samme led ansees den ældste nærmest; dog gaar baade helbroder og helsøster foran halvbroder og halvsøster [1].

Naar den nærmeste slægtning forlanger det, bør han altid have adgang til at overtage tutelet, hvis der ikke foreligger grund til at tvile paa, at han vil røgte det forsvarligt; og fjernere slægtning har under samme betingelse ret til at begjære tutelet overtaget af den nærmere. Rækkefølgen ansees dog ikke som aldeles bindende, og den fjærnere slægtning er derfor berettiget, og til i tilfælde forpligtet til at træde i den nærmeres sted, naar der foreligger rimelig grund hertil, og som saadan ansees blandt andet den omstændighed, at den nærmere ikke — eller ialtfald ikke uden særlig vanskelighed — hurtigt nok kan komme tilstede.

Opstaar der mellem slægtningerne uenighed om, hvorvidt det legitime tutel røgtes forsvarligt, eller om hvem af dem pligter at overtage det, vil det, naar øvrigheden ikke finder ankerne eller uenigheden ganske grundløse, i almindelighed være rigtigst, at der beskikkes værge [2].

Separeres eller skilles ægtefæller og den ene af dem faar forældremyndighed over et eller flere af deres børn, beholder denne ægtefælle ogsaa for fremtiden — selv efterat barnet er bleven voxent — den sindssygeretslige tutelmyndighed overfor det, medens den anden ægtefælle taber denne myndighed; dog kan den gjenvindes, dersom han (eller hun) senere overtager opdragelsen af vedkommende barn, eller dersom han (eller hun) bor sammen med det, efterat det har fyldt 18 aar.

Den af forældrene, der berøves forældremyndigheden, taber med denne ogsaa den sindssygeretslige tutelmyndighed.

Hvis der af anden grund end foreliggende sindssygdom er beskikket værge for en sindssyg, f. ex. fordi denne er barn, maa værgen give afkald, naar umyndighedsgrunden ophører, i tilfælde altsaa naar den sindssyge har fyldt sit 18de aar. Dersom der da ikke paany beskikkes værge, gaar den sindssyge tilbage under det legitime tutel.

[1] Se Oskar Andersen: Lovgivningen om umyndige, vergemaal og formyndervæsen.

[2] Den her hævdede ret er ikke ganske overensstemmende med regelen i strl. § 78 2det led, idet dette lovsted ikke nævner sødskende og kun anerkjender bedsteforældrenes myndighed, naar hverken forældre eller myndige børn findes. I det i dette lovsted omhandlede tilfælde maa altsaa en undtagelsesregel følges.

Har den sindssyge været umyndiggjort paa grund af sindssygdom og umyndiggjørelsen senere er ophævet, uagtet sindssygdommen fremdeles vedvarer, gaar den sindssyge tilbage under det legitime tutel, som først bortfalder, naar sindssygdommen er helbredet. Dette forhold er en ligefrem følge af den i vor ret anerkjendte grundsætning, at den sindssyge ipso iure er umyndig og altid staar under værgemaal. Den sindssyge er altsaa ikke umyndig, fordi han er umyndiggjort, men fordi han er sindssyg; og ved ophævelse af umyndiggjørelsen helbredes ikke sindssygdom. Det her omhandlede forhold hænger ogsaa nøie sammen med det legitime tutels principale stilling.

Angaaende forholdet mellem det legitime og dative tutel skal forøvrigt bemærkes følgende: Naar der er beskikket værge for en sindssyg, overtager denne regelmæssig det hele tutel (altsaa baade forvaringen og formuesbestyrelsen). Den legitime tutor træder helt tilbage, og den beskikkede faar ganske de samme rettigheder og pligter som hin[1]; men da i mange tilfælde den legitime tutor bliver beskikket, er forskjellen ofte kun formel.

Der er dog en forskjel mellem den legitime og den beskikkede værges stilling, som kan faa adskillig praktisk betydenhed.

Medens nemlig det legitime tutel kun kan indehaves af én bestemt person, og saaledes ikke deles mellem flere, er der efter vor lov intet til hinder for, at der kan beskikkes flere til samme tid fungerende værger for den samme sindssyge.

Vistnok kan i alle tilfælde forvaringsmyndigheden til samme tid kun indehaves af én person; men formuesbestyrelsen kan deles mellem flere. Har f. ex. en sindssyg grundeiendomme paa forskjellige kanter af landet, kan der beskikkes en værge for enhver af disse, og ingen af dem behøver at have forvaringsmyndighed. Der er neppe heller noget til hinder for, at den legitime værge beholder forvaringsmyndigheden, medens formuesbestyrelsen overgives til en eller flere beskikkede værger.

Som hævdet af den departementale komité af 22de Januar 1910 maa det ansees som utvilsomt, at umyndiggjørelsesloven giver adgang til at umyndiggjøre ogsaa i tilfælde, hvor den sindssyge ikke har nogen økonomisk interesse, som maa overtages af en værge, og hvor derfor alene hensynet til den sindssyges person og forsvarlige forvaring gjør umyndiggjørelse og værgebeskikkelse paakrævet.

Dette fremgaar baade af lovens motiver og af dens udtrykkelige ord i § 1, som giver adgang til at umyndiggjøre dem, som bl. a. paa grund af sindssygdom mangler evnen til at drage omsorg for sig eller sit gods.

[1] Jfr. Indstilling fra komitéen af 22de Januar 1910.

Til denne sag kommer vi forøvrigt udførligere tilbage under vor behandling af spørgsmaalet om den sindssyges evne til at forpligte sig.

Hævdelsen af denne opfatning er aldeles nødvendig, efterat umyndiggjørelsesloven har indført en judiciel behandlingsmaade af umyndiggjørelsessager, samtidig som den har ladet magistrat og amtmand beholde myndigheden til at beskikke værge.

Man har nemlig i almindelighed fortolket loven derhen, at den stænger adgangen til at beskikke værge for en voxen sindssyg, saalænge denne ikke er umyndiggjort[1]. Vi vil ikke bestride rigtigheden af denne fortolkning, men kun fremhæve, at loven, hvis den er at opfatte saaledes, paa dette punkt har afveget fra den biologiske ret og beredt adskillige sindssyge og deres nærmeste ikke ringe vanskeligheder og lidelse. Vi kommer forøvrigt nærmere tilbage til denne sag under behandlingen af spørgsmaalet om de sindssyges evne til at forpligte sig.

Det er antaget, at der efter vor lov ikke er adgang til at beskikke værge ad hoc for en sindssyg.

Under vor historiske fremstilling har vi redegjort for spørgsmaalet om, hvilke myndigheder repræsenterer det autoritative tutel, og vi kommer under vor gjennemgaaelse af sindssygelovens § 10 nærmere tilbage hertil.

Det sindssygeretslige tutel kan ikke repræsenteres af nogen anden end tutor; med andre ord, denne kan ikke overdrage udøvelsen af sin myndighed til nogen anden, f. ex. en sagfører; dog kan han overlade til en forpleier at bevogte den sindssyge (strl. § 354).

Hvorvidt en fremmed stats gesandt eller konsul i Norge kan udøve tutelmyndighed overfor en af sit lands undersaatter, som opholder sig i Norge, maa bero paa vedkommende stats love og konventioner med Norge. Er den sindssyge fremmed undersaat, maa den norske tutor have medvirkning af hans lands gesandt eller konsul, og dette gjælder ogsaa, naar politiet udøver forvaringsmyndigheden.

Under 23de Juli 1910 har Justitsdepartementet sendt sindssygeasylerne følgende rundskrivelse:

»Paa foranledning av den Nederlandske regjering er der i mai maaned d. a. truffet overenskomst mellem Norge og Nederlandene om gjensidige meddelelser, naar personer, som hører hjemme i det ene land, indlægges i eller utskrives fra sindssykeanstalt i det andet land.

[1] Jfr. skrivelse af 31te Januar 1910 fra Kirkedepartementet til politimesteren i Telemarken.

Ved denne overenskomst har den Norske regjering forpligtet sig til at iagtta følgende regler:

Artikel 1. Anbringelsen av en person, der maa formodes at være nederlandsk undersaat, i en i Norge beliggende sindssykeanstalt, skal straks meddeles Nederlandenes legation i Kristiania ved formidling av Utenriksdepartementet.

Artikel 2. Utskrivning fra saadan anstalt skal meddeles paa samme maate.

Artikel 3. De i artiklerne 1 og 2 omhandlede meddelelser skal angi: den sindssykes navn og fornavn, den anstalt, hvori den sindssyke er blit anbragt eller hvorfra han er utskrevet, hans fødselsdatum og fødested, det sted, hvor han var bosat, da han blev anbragt paa anstalten, hans fars og hans mors og, hvis begge forældre er døde, hans nærmeste slegtningers navn, fornavn og bopæl, og hvis den sindssyke er gift, egtefællens navn, fornavn og bopæl, den sindssykes beskjæftigelse, anbringelsens og utskrivningens datum, den persons navn, paa hvis begjæring den sindssyke blev indlagt paa anstalten og, dersom indlæggelsen fandt sted i henhold til en lægeerklæring, likeledes denne erklærings datum og lægens navn og bopæl.

I henhold hertil skal departementet anmode hr. direktøren om for fremtiden at sende indberetning hertil, naar en nederlandsk undersaat indlægges i eller utskrives fra asylet tillikemed de fornødne oplysninger om vedkommende.

Da der, uten at nogen uttrykkelig overenskomst er truffet med andre landes, undertiden indløper underretning fra utenlandske myndigheter, naar en norsk undersaat anbringes i utenlandsk asyl, og der i enkelte tilfælde er kommet forespørsel fra utlandet om indlæggelse av fremmed undersaat i norsk asyl, har departementet fundet at burde anmode hr. direktøren om indtil videre at sende indberetning hertil om enhver utlænding, som indlægges i eller utskrives fra norsk asyl[1].

Indberetningen, som sendes gjennem kontrolkommissionen, bør være ledsaget av de oplysninger, som er nævnt i artikel 3 i foranførte overenskomst.

Vedkommende utenlandske regjering vil derpaa gjennem Utenriksdepartementet erholde oplysning om saken«[2].

[1] I skrivelse af 25de April 1912 fra Justitsdepartementet til direktøren for Gaustad sindssygeasyl udtaler departementet, at det er enig med medicinaldirektøren i, at udtrykket „fremmede landes undersaatter" ikke bør finde anvendelse paa de her i landet bosatte Svensker og Norskamerikanere, og at disse derfor kan indlægges i asylerne efter samme regler som indlændinger.

[2] Angaaende udlændingers forhold til værgemaalet se: Komitébetænkning angaaende de internationale konventioner om ægteskabs indgaaelse, skilsmisse og separation samt værgemaal for umyndige. 1903 s. 115 f.

Angaaende omfanget af tutors forvaringsmyndighed overfor sin sindssyge myndling skal bemærkes følgende:

Tutor har ret og pligt til at skaffe den sindssyge passende forpleining[1] og til i dette øiemed at berøve ham den personlige frihed. Den sindssyge har derfor ikke ret til uden tutors samtykke at forlade det forpleiningssted, hvor han er anbragt. Rømmer han, kan han — i tilfælde ved politiets hjælp — med magt føres tilbage.

Tutor har myndighed til at anbringe den sindssyge i privat forpleining (altsaa ogsaa i sygehus); men isaafald er han underkastet den kontrol, som er anordnet i sindssygelovens § 15, og ved de paa denne lovbestemmelse støttede af departementet og medicinaldirektøren udfærdigede regler og instruktioner.

Tutor har videre ret til at begjære den sindssyge optagen i sindssygeasyl; og dersom dettes bestyrer overensstemmende med sindssygelovens § 9 erklærer, at den syge kan modtages, har tutor ret til at indlægge ham i asylet; i tilfælde af, at han ikke har forsørgelsespligt og den sindssyge er fattig, paa offentlig bekostning[2].

Tutors begjæring maa være udfærdiget overensstemmende med de derom fastsatte bestemmelser. Herom nærmere under gjennemgaaelsen af sindssygeloven.

Er tutor misfornøiet med asylbestyrerens afgjørelse af optagelsesspørgsmaalet, kan han indanke denne for asylets kontrolkommission, der med endelig virkning afgjør sagen.

Tutor har ret til at forlange sin sindssyge myndling udskreven af sindssygeasyl; dog kan asylbestyreren herimod gjøre brug af sindssygelovens § 13, i hvilket tilfælde kontrolkommissionen har den endelige afgjørelse af udskrivningsspørgsmaalet.

Den sindssyge kan hverken begjære sig selv optagen i eller udskreven af sindssygeasyl eller noget andet forpleiningssted for sindssyge.

Tutor er forpligtet til at holde sig underrettet om sin sindssyge myndlings tilstand; og finder han grund til at nære tvil om, hvorvidt myndlingen fremdeles er sindssyg, er det hans pligt at drage omsorg for, at spørgsmaalet herom bliver betryggende undersøgt og løst. Han har ret til at begjære politiets bistand hertil[3].

Retten og pligten til at begjære undersøgt, om et menneske er sindssygt, tilkommer, naar sagen behandles administrativt, alene den person eller

[1] Ved „passende" forpleining forstaaes en forpleining, som er hensigtsmæssig for og human mod den syge selv, samtidig som den er betryggende for den offentlige ordens og sikkerheds overholdelse. Herom mere under gjennemgaaelsen af sindssygeloven.

[2] Herfor skal nærmere blive redegjort under gjennemgaaelsen af sindssygelovens § 9 m. v.

[3] Herfor skal nærmere blive redegjort under gjennemgaaelsen af sindssygelovens § 10.

autoritet, som har (eller i tilfælde af, at angjældende erklæres sindssyg, vil faa) tutelmyndighed overfor ham. Med andre ord, retten til at begjære psykiatrisk observation tilkommer, naar sagen behandles administrativt, kun tutor (eller den eventuelle tutor), aldrig angjældende selv, og dette gjælder, hvad enten observationen har til formaal at afgjøre spørgsmaalet om, hvorvidt sindssygeattest bør udstedes og angjældende følgelig behandles som sindssyg, eller opgaven er at bringe paa det rene, om vedkommende sindssygeattest bør ophæves[1].

Den en fremmed stats gesandt eller konsul i Norge tilkommende tutelmyndighed hjemler ogsaa ret til at begjære psykiatrisk observation af en person, overfor hvem gesandten eller konsulen i tilfælde af, at sindssygeattest udstedes, vil faa tutelmyndighed.

Opretholdelsen af denne ret er ogsaa nødvendig. Naar nogen som tutor har ret og pligt til at berøve sin myndling friheden, f. ex. ved at indlægge ham i sindssygeasyl, maa han ogsaa, naar dertil foreligger skjellig grund, have ret til at begjære undersøgt, om den person, for hvem han i tilfælde vil blive tutor, er sindssyg, og til, dersom det for undersøgelsen er nødvendigt, at berøve ham friheden, saalænge observationen paagaar; thi dersom tutor (eller den eventuelle tutor) ikke havde denne ret til at foretage de forberedende skridt, da vilde tutelet for sindssyge i de aller fleste tilfælde være ganske uanvendeligt, og følgelig hele den sindssygeretslige undtagelsestilstand blive umuliggjort.

At give angjældende selv adgang til at begjære sig psykiatrisk observeret, det være til udstedelse eller ophævelse af sindssygeattest, vilde naturligvis ogsaa umuliggjøre et ordnet tutel.

At tutor og den eventuelle tutor fremdeles har den heromhandlede ret, ligegyldig om han er legitim eller beskikket værge, er, saavidt vides, heller aldrig bleven bestridt, og hverken af loven eller af sagens natur kan det udledes, at den myndighed, som indehar det autoritative tutel, i den heromhandlede henseende skulde staa i nogen anden stilling end den fødte eller beskikkede værge; tvertimod synes det af lovens udtryk udtrykkeligt at fremgaa, at det private og autoritative tutel i denne henseende staar i ganske samme stilling. Følgelig har hos os politiet den samme ret som

[1] Den gamle ret, ifølge hvilken ingen sindssyg selv kan begjære den ham vedkommende sindssygeattest ophævet, kan ikke antages forandret ved umyndiggjørelseslovens § 31, som giver den umyndiggjorte selv adgang til at andrage om værgemaalets ophævelse. Ophævelse af værgemaalet for den sindssyge vil nemlig ikke lede til, at han bliver myndig, men kun til, at han gaar tilbage til det legitime (eller eventuelt autoritative) tutel. Er sindssygeattesten paa lovlig maade ophævet, er grunden til den sindssyges umyndiggjørelse bortfaldt, og værgemaalsretten maa isaafald ophæve formynderskabet. Er sindssygeattesten fremdeles gyldig, har retten efter § 7 jfr. § 33 adgang til at lade den sindssyge observere til afgjørelse af spørgsmaalet om sindssygeattestens ophævelse.

den private tutor, og dette gjælder ogsaa vedkommende militære autoritet, fængselsbestyrer og værgeraad.

Rigtigheden af den her udviklede retsopfatning har, saavidt vides, ikke været bestridt; og saavel politiet som de øvrige nævnte autoriteter har altid anseet sig berettigede at udøve den heromhandlede myndighed, hvilket de ogsaa hyppig gjør. Den departementale komité af 22de Januar 1910 erklærer sig ogsaa enig i det her hævdede standpunkt.

Tutor (eller den eventuelle tutor) har ret til at lade frihedsberøvelsen vedvare, saalænge observationen paagaar; og der er ikke i vor ret sat nogen grænse for denne tid.

Tutor har ret til at anbringe sin myndling til observation paa det sted, som den observerende læge finder hensigtsmæssigt og forsvarligt, og følgelig ogsaa i et sygehus; dog kan tutor ikke anbringe ham i sindssygeasyl[1].

Den private tutor kan stile sin observationsbegjæring til hvilkensomhelst norsk læge; men indehaves tutelet af en offentlig myndighed, kan denne ikke godt henvende sig til andre end embedslægen eller til vedkommende institutions faste læge, og i Kristiania og andre byer, hvor staten har ansat egen politilæge, vil politiet ved saadanne anledninger henvende sig til denne.

Den observerende læge er i alle tilfælde kun tutors funktionær, og tutor kan derfor naarsomhelst afbryde observationen.

Observationsstedet staar ogsaa til tutors raadighed, og den læge, der i et sygehus udfører psykiatrisk observation, handler derfor i egenskab af tutors funktionær, ikke som sygehusets læge.

Angaaende observation til udstedelse eller ophævelse af farlighedserklæring gjælder særegne regler, som nærmere er udformede i de ved kgl. resolution af 7de November 1908 fastsatte bestemmelser. Paa disse kan vi her ikke nærmere gaa ind; men de vil blive gjennemgaaede under vor behandling af sindssygelovens § 10.

Vi skal dernæst omtale nogle bestemmelser, hvis formaal er at beskytte den sindssyge mod forsømmelighed eller misgreb fra tutors side.

Den sindssyge har ret til at blive gjort bekjendt med, hvem der er hans tutor, og hvorpaa denne støtter sin tutelmyndighed.

Den sindssyge selv og enhver anden, der maa have berettiget interesse for hans behandling, kan henvende sig til politiet med klage over, at den private tutor ikke forsvarlig varetager sit tutel; og naar en saadan klage indkommer, er politiet forpligtet til at undersøge sagen og, hvis det fornødiges, at overtage tutelet, indtil det kan overgives til en ny privat tutor.

[1] Herom nærmere under gjennemgaaelsen af observationsretten.

Forøvrigt er politiet i ethvert tilfælde, hvor det faar kundskab om, at en sindssyg mangler passende forpleining, forpligtet til at drage omsorg for, at han faar saadan.

Dersom den private tutor (selv om han faar bistand af politiet) ikke magter at begjære psykiatrisk observation, det være sig til udstedelse eller ophævelse af sindssygeattest, er politiet, dersom det finder observation paakrævet, forpligtet til at overtage tutelet og at drage omsorg for, at en saadan iværksættes paa human og betryggende maade.

Den sindssyge selv og enhver anden vedkommende kan i tilfælde ogsaa henvende sig til vedkommende sindssygeasyls kontrolkommission, der i tilfælde er forpligtet til at undersøge forholdet og afhjælpe mulige mangler.

Endelig forudsætter sindssygelovens § 16 2det led en pligt for politiet som den heromhandlede, idet den gjør det til enhver læges pligt at gjøre anmeldelse til øvrigheden (politiet), saasnart misligheder ved en i privat forpleining udsat sindssygs behandling kommer til hans kundskab.

En nærmere indgaaen paa spørgsmaalet om tutors ret og pligt som bestyrer af en sindssygs gods ligger udenfor dette arbeides plan[1].

Her skal derfor kun bemærkes følgende:

Oprindelig var, som ovenfor omtalt, tutor forpligtet til at forsørge sin myndling, og til gjengjæld havde han ret til at tage udlæg i dennes gods og til at holde sig skadesløs af dette.

Ved oprettelsen af milde stiftelser (hospitaler) samt ved organisationen af fattigunderstøttelsen var fra gammel tid tutor i ikke ringe udstrækning lettet for forsørgelsesbyrden, og hertil bidrog naturligvis ogsaa indførelsen af det autoritative tutel. Senere lovgivning og administrative forføininger har givet egne bestemmelser for forsørgelsen, som har løst denne ud fra tutelet. Fattiglovene af 1845, 1863 og 1900 har saaledes begrænset forsørgelsespligten til kun at gjælde et meget nærmere familjeforhold (ægtefolk, forældre, børn) end det, der betinger tutel, og forsørgelsespligt paaligger derfor efter gjældende lov kun tutor, naar han staar i det af fattigloven omhandlede nære familjeforhold til den sindssyge.

Ordet »Middel«[2] i N. L. 1—17—7 omfatter utvilsomt ogsaa den økonomiske evne, og lovstedet paalægger saaledes tutor ogsaa en økonomisk for-

[1] Se herom Oskar Andersen: Lovgivningen om umyndige, vergemaal og formyndervæsen (1911).

[2] Kalkar oplyser, at ordet „Middel" benyttes som betegnelse for økonomisk formue allerede i 1609.

pligtelse. Men overensstemmende med den nyere lovgivnings aand maa det antages, at retspraxis har begrænset denne forpligtelse til kun at gjælde de tilfælde, da tutor staar i saa nært familjeforhold til den sindssyge, at han vilde have forsørgelsespligt, dersom der forelaa spørgsmaal om fattighjælp[1].

Til hele dette spørgsmaal kommer vi nærmere tilbage under gjennemgaaelsen af forsørgelsesmaaden.

Spørgsmaalet om tutors ansvar for misligholdelse af sit tutel har kun meget sparsomt været behandlet i norsk ret, og vi har kun faa og lidet udtømmende lovbestemmelser angaaende dette emne. Særlig mangler lovbestemmelser om, hvorvidt — og i tilfælde i hvilken udstrækning — tutor er ansvarlig for den skade, som hans sindssyge myndling ved hans uagtsomhed har faaet leilighed til at forvolde tredjemand.

Ved behandlingen af spørgsmaalet om tutors ansvar maa vi først skarpt skjelne mellem den legitime tutor og formynderen og dernæst mellem det civilretslige og det strafferetslige ansvar.

Formynderen er nemlig en offentlig tjenestemand og har som saadan et ansvar, der strækker sig meget længer end det, der paaligger den legitime tutor, som ikke er tjenestemand, men kun har en almindelig borger- og familjepligt overfor den sindssyge. Da imidlertid den legitime tutor og formynderens ansvar i det væsentlige falder sammen, skal vi først omhandle spørgsmaalet om udstrækningen af det almindelige tutelansvar og til slutning tilføie nogle bemærkninger om det ansvar, som særlig paahviler formynderen.

Vi tager dog kun hensyn til forvaringen, idet, som bemærket, en redegjørelse for det med formuesbestyrelsen forbundne ansvar ligger udenfor dette arbeides plan.

Som ovenfor anført er den sindssyges stilling efter norsk ret i alt væsentligt den samme som barnets, hvilket ogsaa har fundet udtryk i lov af 22de Mai 1902 om den almindelige borgerlige straffelovs ikrafttræden (indførselsloven), hvis §§ 22 og 23 bestemmer, at barnet og den sindssyge i almindelighed ikke er ansvarlig for den skade, det volder; dog kan retten, hvor det efter omstændighederne findes billigt, bestemme, at skaden helt

[1] Spørgsmaalet om forholdet mellem en slægtnings forvaringspligt og forsørgelsespligt er berørt i præmisserne til sorenskriveren i N. Hedemarkens dom af 11te Januar 1839 i sagen ang. H. F. Glørsen (se Norsk Retstidende 1844 s. 97). Se ogsaa „Motiveret Udkast til almindelig Lov om Fattigvæsenet i Kjøbstæderne, udarbeidet af Kommissionen af 16de Februar 1843" s. 22. Jfr. desuden Indredepartementets skrivelse af 20de Nov. 1848 og Justitsdepartementets skrivelse af 17de September 1908.

eller delvis skal dækkes af barnets eller den sindssyges midler. Paragraferne indeholder derimod intet om ansvar for tutor. Da nu den legitime tutors ret og pligt overfor hans sindssyge myndling med hensyn til tutelet er den samme som forældres overfor sine børn, kan han ligesaalidt have civilretsligt ansvar for den skade, hans sindssyge myndling har forvoldt tredjemand, som forældre har ansvar overfor den skade, deres børn forvolder. Denne opfatning støttes ogsaa ved Justitsdepartementets skrivelse af 26de Januar 1893, i hvilken det antages, at et sindssygeasyl i almindelighed ikke er forpligtet til at erstatte den skade, der forvoldes af syge, der er undvegne fra asylet. Naar nemlig sindssyge indlægges i asyl, overtager dette tutors bevogtningspligt, og naar asylet ikke har erstatningspligt som den i skrivelsen omhandlede, kan det endnu mindre antages, at den private tutor har den. Det samme maa ogsaa gjælde det strafferetslige ansvar [1].

Tutor er strafferetslig ansvarlig ved at forsømme sin bevogtningspligt overfor en sindssyg eller ved at undlade at anmelde til politiet, at en sindssyg, som han har under forpleining eller under bevogtning, er rømt; strl. § 354, 1: Har tutor overdraget forpleiningen eller bevogtningen til en anden, som kan paatage sig dette, gaar ansvaret over paa denne. Tutor er videre ansvarlig efter strl. § 219, hvis han ved vanrøgt, mishandling eller lignende adfærd oftere eller grovt krænker sine pligter mod den sindssyge myndling. Som saadan adfærd maa det vel ogsaa regnes, naar tutor overfor vedkommende læge afgiver forklaringer, som indeholder løgn eller skjuler eller fortier forhold, som han forstaar er af betydenhed for patientens behandling og forpleining, og derved bevirker, at den sindssyge ikke faar den pleie og behandling, som han burde have.

I dette og lignende tilfælde maa han ogsaa i henhold til indførselslovens § 19 kunne paalægges erstatningsansvar overfor myndlingen.

Endelig er tutor ansvarlig efter straffelovens §§ 199 og 205.

Formynderens ansvar er forsaavidt noget større end den legitime tutors, som han er ombudsmand og derfor har strengere agtsomhedspligt end den almindelige borger, en pligt, som yderligere skjærpes, dersom hans ombud er betalt. Dette vil dog neppe øge hans civilretslige ansvar.

Strafferetslig vil han kunne rammes af strl. § 324, hvis han forsætlig undlader at udføre sin tutelpligt, eller hvis han, trods advarsel, viser forsømmelighed eller skjødesløshed under udøvelsen af sit ombud. Giver han vedkommende læge falske oplysninger, eller skjuler eller fortier han sand-

[1] Hvis en tutor forleder sin sindssyge myndling til at begaa en strafbar handling, bliver han skyldig efter straffeloven som enhver anden, der gjør sig skyldig i det samme; og den omstændighed, at han er tutor, vil skjærpe strafansvaret.

heden for denne og den sindssyge derved lider skade, vil formynderen kunne rammes af dette lovsted, dersom hans forhold ikke bliver at bedømme efter § 219.

Den autoritative tutor er embedsmand og handler saaledes under embedsmæssigt ansvar.

Sluttelig skal bemærkes følgende:

Hvis nogen, der ikke har tutelmyndighed overfor en sindssyg, berover denne friheden uden dertil at have anden lovlig adgang[1], bliver han ansvarlig efter strl. § 223, jfr. §§ 123 og 117.

[1] Jfr. N. L. 1—17—7.

FJERDE KAPITEL.

Om udbredelsen af sindssygdommene samt om forsørgelsen, forpleiningen og behandlingen af sindssyge i gammel tid.

Vi skal nu gaa over til at redegjøre for spørgsmaalet om sindssygdommenes udbredelse samt for den historiske udvikling af de sindssyges forsørgelse, forpleining og behandling fra den ældste tid til omkring aaret 1850. Vi stanser ved dette tidspunkt, fordi der da i vort land med sindssygelovens ikrafttræden begyndte en udvikling, som for en væsentlig del bygger paa nye forudsætninger, og som derfor lettest behandles under gjennemgaaelsen af denne lov med dens senere ændringer og tillægslove.

I.

Middelalderens ordning af barmhjertighedsgjerningen har i alle europæisk-civiliserede lande øvet en bestemmende indflydelse paa udviklingen af omsorgen for de sindssyge; og i Norge har dette i fremtrædende grad været tilfælde.

Her var nemlig ligetil omkring midten af forrige aarhundrede de ved den katholske barmhjertighedsgjerning grundlagte og senere af den lutherske kirke overtagne og omdannede milde stiftelser i forbindelse med de ved almisse indkomne penge saavel den administrative og økonomiske som den medicinske forudsætning for forsørgelse og forpleining af fattige sindssyge.

Skjønt den senere tids udvikling har skabt nye institutioner og i det hele omorganiseret forsørgelsen, forpleiningen og behandlingen af de sindssyge, saa er dog dele af ældre ordninger fremdeles gjældende; og de gamle hospitalsstiftelsers pligt til at forpleie sindssyge staar endnu uophævet og er fremdeles til stor nytte for vort sindssygevæsen.

Vi har allerede i forrige kapitel omtalt, hvorledes fattigvæsenets magt over sindssygepleien, trods lovens bestemmelser, blev omtrent enevældig; og vi føres i dette kapitel ind paa forhold, hvis opkomst og udvikling ikke vil kunne forstaaes uden et temmelig indgaaende kjendskab til fattigvæsenets historie.

Skjønt vi derved kommer bort fra vor fremstillings hovedvei og fra vort egentlige emne, er vi derfor nødt til at indtage en kort fremstilling af fattigvæsenets historie. Vi tvinges derved ind paa emner, som kun umiddelbart, og tildels endog meget fjernt, staar i forbindelse med sindssygerettens udvikling og nuværende tilstand, og vor fremstilling maa som følge heraf i dette kapitel blive noget springende; men herved er — som nu emnet engang ligger an — intet at gjøre.

Vi skal først kortelig omhandle spørgsmaalet om sindssygdommenes udbredelse i Europa i Oldtiden og Middelalderen og i forbindelse hermed gjøre nogle bemærkninger om forpleiningen af de sindssyge i de samme tidsrum; og vi vil derefter gaa over til noget udførligere at redegjøre for disse syges forsørgelse, forpleining og behandling i Norge i de ovenfor nævnte tidsrum.

II.

Vi kjender ingen almindelig folketælling af sindssyge, som ligger over hundrede aar tilbage, og vi har saaledes ingen sikker kundskab om, hvor stort antallet af disse syge har været i noget af de hensvundne historiske tidsafsnit. Vi har heller ingen direkte efterretninger, som beretter om en tiltagen eller aftagen af de sindssyges antal i noget af disse tidsafsnit, og vi savner saaledes historisk stof til at afgjøre spørgsmaalet om, hvorvidt en saadan tiltagen eller aftagen — hvis den har fundet sted — har været knyttet til en cyklisk periode, eller om den har været helt eller delvis afhængig af exogene aarsager, det vil først og fremst sige af de sociale forhold.

Vi har i dette arbeides to første kapitler givet en fremstilling af de ældste psykiatriske forestillinger og den psykiatriske systematiks udvikling lige til nutiden, og vi mener, at det af denne vil fremgaa, at vor kundskab om sindssygdommenes ætiologi, og særlig om deres primære aarsager, er meget ringe. Det maa erkjendes, at vi vedblivende savner biologiske forudsætninger for med nogen sikkerhed at kunne afgjøre spørgsmaalet om de endogene og exogene aarsagers gjensidige forhold til og betydenhed for sindssygeondet. Fuldkommen blottet for kundskab, som kan tjene til at belyse spørgsmaalet om sindssygdommenes hyppighed i de svundne tider, er vi dog ikke.

Allerede den omstændighed, at der overalt paa et tidligt kulturtrin udvikler sig en egen retsstilling for de galne, viser, at disse syges antal ikke i nogen historisk tid kan have været ganske ringe. Det er neppe grund til at tvile paa, at de galne i fordums tid, som i nutiden, kun har udgjort et mindretal af de sindssyge, om det end maa medgives som sandsynligt,

at de til sine tider — navnlig i den senere Middelalder — har repræsenteret en større brøk af det samlede antal sindssyge, end de fortiden gjør.

Men er dette saa, da maa det samlede antal sindssyge altid have været betragteligt. Vistnok savnede man i Middelalderen, ligesom i den tidligere Oldtid, forstaaelse af, at vanvittighed og afsindighed er sygdomme, som kræver en lignende retsstilling som de galnes; men deraf følger naturligvis ikke, at man manglede kjendskab til disse tilstandes existents. Man vidste baade om dem og om andre sindslidelser. Her skal kun nævnes, at de sexuelle abnormiteter — navnlig homosexualiteten — til alle tider har været saavidt udbredt blandt stammer og nationer, at man i de ældste love finder hensyntagen til dem. Allerede Moseloven fordømmer homosexuelle handlinger og bestialitetsforbrydelser.

Der forligger en række kjendsgjerninger, som synes at gjøre det sandsynligt, at de sindssyges antal i de forskjellige historiske perioder har været vexlende, til nogle tider aftagende, til andre tider tiltagende.

Til belysning af disse kjendsgjerninger og deres indbyrdes forhold anser vi det paakrævet for et øieblik at forlade vor fremstillings hovedløb og gaa ind paa en sidevei. Digressionen skal dog blive ganske kort, idet vi ikke har til hensigt at give en historisk oversigt over de herhenhørende emner, men alene vil forsøge at punktere enkelte vigtige linjeretninger.

Vi maa med vort nuværende kjendskab til sindslidelserne anse os berettigede til at antage, at naturen ingenlunde har draget nogen skarp grænse mellem sindssvaghed og sindssygdom, men at det store antal af begge disse grupper (altsaa samtlige sindslidelser) har visse fælles aarsager.

Efter vor mening maa det ogsaa antages, at den overveiende del af sindslidelserne er en manifestation af et stort grundonde, som i det ene tilfælde kan give sig udslag som en psykopathisk personlighed, i det andet som en sexuel abnormitet, f. ex. homosexualitet, i det tredje som en sindssygdom og i det fjerde som kriminalitet o. s. v. Dette grundonde er den psykopathiske degeneration.

Dersom man nu antager, at degenerationen kan ytre sig som en række forskjellige biologiske og sociale brøst, da synes det rimeligt at antage, at disses forskjellige ytringsformer ogsaa med hensyn til hyppigheden staar i et vist proportionalt forhold til hverandre. Ved studiet af den ene forekomst vil man isaafald finde kjendsgjerninger, som tillader os at drage slutninger ogsaa med hensyn til den anden. Det ene fund kan kaste lys over det andet, og en sammenstilling kan give værdifulde resultater.

Studiet af sindssygeondet i dets sammenhæng med de øvrige sociale brøst har efter vor opfatning allerede givet resultater, som tillader os at danne os visse forestillinger om sindssygdommenes relative hyppighed

i de forskjellige historiske perioder; men om deres absolute antal ved vi fortiden intet.

Vi vil til forstaaelse af denne sag først fæste opmærksomheden paa en historisk kjendsgjerning af den allerstørste betydenhed. Allerede de gamle Grækere var opmærksomme paa, at nationerne gjennemgaar tider med vext og blomstring, der efterfølges af andre med afblomstring og nedgang; og de mente, at denne vexling var afhængig af en viss cyklus. Vi ved nu, at dette skifte ikke blot gjælder nationerne, men ogsaa de større menneskegrupper, ja vel ogsaa menneskearterne. I opgangstiderne leder de vexterlige nationer kulturfremskridtet og vinder magt; i forfaldstiderne overlader de ledelsen til andre, mister magten og gaar ofte helt til grunde[1]. Gule racer var kulturens pionerer, saa kom Kamiter og Semiter og efter dem Arierne. Nu er turen kanske atter kommen til de gule. Udviklingen gaar i en kredsgang.

Et forhold, som synes at staa i nær sammenhæng med denne blomstring og afblomstring, er gonochorismens vexlende stand. I visse perioder synes racernes gonochorisme at være forholdsvis stor, i andre derimod mindre, og i disse sidste indtræder de med den sexuelle applanation nødvendig forbundne sociale onder.

Skjønt det hernævnte spørgsmaal har en uhyre bærevidde, har dog endnu historikerne i paafaldende ringe grad beskjæftiget sig med det; men naar dette forhold bedres, kan vi haabe at faa oplysninger af den største sociale interesse; særlig kan man da vente nyt lys over spørgsmaalet om fortidens menneskeracers gonochorisme.

Der synes hos de vilde pattedyr og fugle at bestaa en sammenhæng mellem deres gonochorisme og kjønsliv. De dyrearter, hvis gonochorisme er stor, synes at have tilbøielighed til at leve i polygami (f. ex. de fleste hønsefugle), medens de, hvis gonochorisme er liden, vælger det monogame levesæt (f. ex. duearterne); men dette forhold er dog ikke fastere, end at det forrykkes ved domestikation. Gorillaen angives at leve i polygami, men schimpansen i monogami.

Vi ved intet paalideligt om menneskearternes oprindelige antal og endnu mindre om, hvor mange racer hver enkelt art har omfattet; men formodentlig har racernes antal været forholdsvis ringe med relativt stor forskjel mellem hver enkelt af dem. Gonochorismen har formentlig været forskjellig, ialtfald hos de fra hverandre fjernerestaaende racer; men det synes

[1] Chr. Collin har i flere arbeider behandlet spørgsmaalet om aarsagen til nationernes blomstring og afblomstring. Se navnlig hans sidste bog: „Brorskabets Religion og den nye Livs-Videnskab".

os dog rimeligst at antage, at den gjennemgaaende har været forholdsvis liden.

Den tidligere almindeligt antagne og endnu af BUSCHAN forsvarede hypotese om, at urmennesket levede i promiscuitet, kan efter vor opfatning neppe opretholdes efter WESTERMARCKS kritik[1], og det synes os rimeligst at antage, at det primitive menneske (der ernærede sig af frugt (nødder) eller skaldyr) og maaske ogsaa de ældste jægerfolk har levet i monogami. Da barnet, selv under de gunstigste levevilkaar, ikke bliver istand til at greie sig selv, før det er flere aar gammelt, maa det antages, at monogamiet har varet i en aarrække.

Matriarkatet[2] er rimeligvis kun et gjennemgangsstadium, der har udviklet sig under nomadelivet[3], og det tør være berettiget at formode, at det har svækket de krigerske tilbøieligheder samt formindsket mændenes kamp om besiddelsen af kvinderne og herigjennem svækket gonochorismen[4].

Patriarkatet udvikler sig, naar nomadelivet ophører og vedkommende stamme faar faste boliger med privat eiendomsret til jorden. Denne udvikling maa antages at foregaa under svære kampe om besiddelsen af jorden, hvilke selvfølgelig udvikler de krigerske instinkter. Kvinderov har vistnok ogsaa spillet en stor rolle, og begge disse forhold maa baade have været aarsag til og virkning af en forstærkelse af gonochorismen.

Raceeiendommeligheder er utvilsomt bestemmende for gonochorismens stand; men det kan alligevel efter vor opfatning ikke betviles, at ogsaa milieuet — sæder og skikke — øver stor indflydelse paa denne[5]. De med

[1] EDWARD WESTERMARCK: The History of human Marriage (1891) s. 51 f.

[2] J. C. KROGH er den første, som i vor litteratur har skrevet om matriarkatet. Se: Om det saakaldte Gynaikokrati hos visse Folk (SARS-LIEBLEIN: Nyt norsk Tidsskrift. B. 4 s. 129 f.).

[3] Nomadelivet begynder, naar menneskene faar tæmmede husdyr og dels til sin egen, dels til disses føde behøver græsgange eller beitemarker. Mange nomadestammer gjør sig forøvrigt uafhængig af de vildtvoxende planter ved at saa og høste græsarter. For nomadens levesæt passer matriarkatet, og en forbindelse mellem disse to samfundsordninger er derfor naturlig. Vi vil ved denne bemærkning dog ikke have bestridt, at WESTERMARCK har ret, naar han hævder, at det ikke er bevist, at alle stammer har gjennemlevet et matriarkat (ovencit. bog s. 96 f.); og heller ikke er vel nomadelivet et nødvendigt gjennemgangsstadium. Maaske repræsenterer den af MORGAN beskrevne Punalua-familje et tidligt stadium, af hvilket der under forskjellige forhold har kunnet udvikle sig saavel matriarkat som patriarkat.

[4] Vi kjender ogsaa fra matriarkatets seneste periode hos forskjellige stammer fænomener, som neppe kan forklares, uden at man forudsætter en svækkelse af gonochorismen. Vi sigter til Amazonevæsenet, som maa skyldes en defeminationsproces, ligesom dets modstykke, den saakaldte skythiske afsindighed, er udslag af eviration. Begge fænomener maa altsaa opfattes som symptomer af en sexuel applanation, og saavel applanationen som algolagnisationen er lidelser, som rammer kontrektationsdriften.

[5] Se PAUL WINGE: Homosexualitet. Forhandlinger i det medicinske selskab 1902 s. 18 f.

den sexuelle applanation sammenhængende aberrationer, navnlig homosexualiteten, synes at kunne udbrede sig ved psykisks mitte; navnlig synes dette i stor udstrækning at have fundet sted i de østlige Middelhavslande. Men ogsaa børneopdragelsen maa antages at spille en stor rolle. Men dersom man antager, at sociale paavirkninger kan svække gonochorismen, da maa man vel ogsaa mene, at de kan forstærke denne.

Kulturudviklingen begynder med, at de i biologisk henseende bedst udrustede mennesker skyver sig frem foran massen og bliver herskende. De forplanter sin egen race og vedligeholder derved dens fysiske og psykiske fortrin.

Med patriarkatets dannelse paaskyndes og skjærpes i overordentlig grad denne udvikling, som yderligere styrkes ved kravet paa jevnbyrdigt ægteskab og religionernes paabud om børneavl og deres dermed sammenhængende fordømmelse af sexuelle forhold, der ikke kan lede til befrugtning. Denne udvikling forstærker gonochorismen og begunstiger en stigning af nataliteten. De racer, hvis gonochorisme er normal, har de bedste chancer for at vinde i den kamp, der grundlægger patriarkatet, og dettes seier øger yderligere gonochorismen. Vi staar altsaa her, som saa ofte, overfor en vexel mellem aarsag og virkning. Den race, der gjennemgaaende har de bedste biologiske betingelser, sætter mange børn i verden, og disse børn repræsenterer en sund slægt.

Her har vi efter vor opfatning den inderste grund til den historiske kjendsgjerning, at ethvert demokratis levedygtighed afhænger af dets evne til at vedligeholde et aristokrati.

Men der maa stadig betales høiere og høiere pris for opretholdelsen af det engang vundne, og meget godt og værdifuldt maa altid ofres. Jo større gode, desto høiere pris. Nye fremskridt bliver altid dyrere end de gamle; og det tidspunkt kommer før eller senere, da den herskende race ikke kan skaffe de fornødne midler uden at øge sin rigdom og magt.

Kampen om magt er (ligesom forbundsidéen og sammenslutningen) et psykologisk grundfænomen; og de krigerske instinkter og traditioner, som opretholder racens herskeregenskaber, hjælper den endnu en tid. Ved erobring og undertvingelse vinder den herskende race nyt landomraade og øger sin rigdom, men i og med dette skynder udviklingen henimod en krise. Denne kan ende med racens fallit, men den kan ogsaa lede til grundlæggelsen af et verdensrige. Dette sidste muliggjøres kun derved, at den herskende race søger forbund med de undertvungne befolkningslag af en eller flere racer; men samtidig med, at den saaledes maa dele sin magt og sit bytte, er dens krav paa luxus og vellevnet i stigende. Der

danner sig en overklasse af den oprindelig herskende race og de nye elementer, den har maattet optage, og denne overklasse bliver parasitær. Statens forsvar overlades i stor udstrækning til leietropper af fremmede racer, og med den krigerske aands tilbagegang synker gonochorismen.

Institutioner, som engang var betingelse for vext og fremgang, bliver hindring for videre fremskridt. Endnu langt værre er den omstændighed, at en talrig børneflok bliver en afgjørende hindring for opfyldelsen af overklassens krav paa livsnydelse; og en nedsættelse af disse krav er overmaade vanskelig, først og fremst af individuelle psykologiske grunde, men dernæst ogsaa paa grund af det høiværdige instinkt, som forbyder det moralske og velstillede menneske at sætte børn i verden, hvis der ikke kan skaffes disse mindst lige saa gode livsvilkaar som de, under hvilke det selv lever.

Ægteskabsfrekventsen synker, befrugtningen begrænses, afkom ødelægges og nataliteten synker. Spørgsmaalet om, hvorvidt degenerationen ogsaa — saaledes som Morel mente — bevirker en nedsættelse af evnen til at frembringe sundt afkom, er meget tvilsomt og fortjente sikkert en indgaaende undersøgelse; og i denne forbindelse vilde det ogsaa have stor interesse at studere de primitive racers frugtbarhed[1] samt fangenskabets indflydelse paa pattedyrenes parringslyst og frugtbarhed.

Natalitetens synken rammer saaledes særlig de racer, hvis fysiske og psykiske fortrin engang satte dem istand til at herske, og paa denne maade sørger de biologisk høiværdige racer for sin egen undergang.

Kulturudviklingen leder samtidigt til, at befolkningens raceblanding øges; og de racer, som repræsenterer den største plusvariation, vil have tendents til at komme op i de høiere samfundslag, medens de biologisk mindreværdige vil synke ned i underlaget. Men saasnart racen er kommen op i overlaget, steriliserer den sig selv, medens de underliggende racer vedbliver at avle børn. Naar nu denne proces har varet nogle slægtsled, vil vedkommende befolkning ikke længer have den tidligere raceblanding, men gjennemgaaende bestaa af biologisk mindreværdige individer[2]. Kort sagt: Befolkningen degenererer[3].

[1] Se herom Buschan: Die Fruchtbarkeit bei den Naturvölkern i Moll's Handbuch der Sexualwissenschaften (1912).

[2] Vi ved intet om, hvor mange racer inden de forskjellige historiske epoker har deltaget i sammensætningen af den norske nation; og vi ved heller intet paalideligt om, hvormange racer for tiden medvirker i denne. Efter Andr. M. Hansen kan vi adskille 2 forskjellige typer, og Arbo mente at kunne opstille 6 saadanne. Paa grundlag af den af W. Johannsen hævdede arvelighedslære maa man efter vor opfatning være berettiget til at antage, at de heromhandlede racers antal er langt større.

[3] Med degenerationen følger en svækkelse af kontrektationsdriften, hvilket bevirker baade en formindskelse af gonochorismen og en nedsættelse af evnen til at danne forbund.

Nation og folk mister betingelserne for fremgang og kan snart ikke længer opretholde sig selv. *Quem deus perdere vult, prius dementat.* Heldigvis pleier denne proces at aflobe saa vidt langsomt, at andre nationer kan faa tid til at dygtiggjore sig til i tidens fylde at overtage ledelsen.

Denne udvikling paaskyndes ved urbanisationsprocessen. Byernes opkomst og vext betegner et umaadeligt kulturfremskridt. Sammenflytningen øger menneskenes evne til at danne forbund og alle slags associationer, den driver dem til at gjøre opfindelser, udvider deres virkekreds og giver dem i det hele en større horizont.

Byernes befolkning bor paa et meget begrænset omraade, som ikke kan skaffe dem føde, og de maa derfor ernære sig ved søfart og handel, eller de maa erobre land og bytte. Men hermed afløser i stigende grad pengehusholdningen naturalhusholdningen, og dette har vidtrækkende konsekventser. Familjelivet er ikke i byerne en nødvendighed i samme grad som paa landet; og kravene til luxus og fornøielser er i byerne større og mere udbredte end paa landet, og de voxer i geometrisk proportion, eftersom leiligheden til deres tilfredsstillelse øges; jo mere byerne voxer, desto mere forværres dette forhold[1].

Feminismen faar i de store byer betingelser for sin trivsel, som den savner paa landet. Den er baade virkning af og en af aarsagerne til gonochorismens synken, og med applanationen af sexualtyperne forringes evnen til sexuel tilpasning mellem ægtefællerne, og der fremkaldes en række sexuelle aberrationer, blandt hvilke først og fremst homosexualiteten. Naar den feministiske udvikling først er kommen i fart, kan intet standse den, og med sædernes forfald voxer kriminaliteten og alle de sociale onder, som uadskillelig er knyttet til den.

Sindssygeondet er paa det nøieste knyttet sammen med de øvrige sociale onder, og det er derfor sandsynligt, at dets vext og aftagen gaar skridt i skridt med de øvrige.

Vi har ogsaa historiske efterretninger, som synes at bestyrke den formodning, at der bestaar nær sammenhæng mellem samfundets vext og forfald paa den ene side og sindslidelsernes tiltagen og aftagen paa den anden; og med sindslidelsernes til- og aftagen følger ogsaa sindssygdommenes.

[1] I vor tid strømmer unge mennesker af friske slægter fra landet ind til byerne, hvor de møder et uvant stærkt pulserende liv med pengehusholdning. Mange af disse mennesker gaar tilgrunde af alkoholisme og syfilis, og deres børn og børnebørn skades blastopthorisk og bliver sinker, tildels imbecille med kriminelle tilbøieligheder. Maaske har ogsaa et lignende forhold gjort sig gjældende i tidligere historiske epoker.

Historien lærer os, at der i det græske samfund efter Perserkrigenes vældige expansion indtraadte en forfaldstid; og i denne var feminisme med hetærevæsen[1] og tilsvarende sexuelle aberrationer meget udbredt i de høiere samfundslag. Særlig blomstrede homosexualiteten. Fra samme tid lærer den græske medicin os at kjende sindssygdommene som almindelig forekommende; ja den øiner endog sammenhængen mellem disse sygdomme og kriminaliteten. Men dette forhold kan neppe forklares uden ved den antagelse, at sindssygdommene paa denne tid har været meget udbredte blandt befolkningen i Grækenland.

Endnu mere oplysende er den romerske historie.

Det gammel-romerske patricier-samfund skabte et paa livsvarighed beregnet monogamt patriarkat[2], som i republikens glanstid, da Rom grundlagde sin verdensmagt, beherskede hele det romerske borgersamfund (cives romani). Betingelserne for ægteskabsstiftelsen var strenge; og denne maatte enten ske ved den oprindelige sakrale ceremoni (confarreatio) eller ved en kjøbekontrakt (coemptio).

Men henimod slutningen af den republikanske tid begyndte allerede det sociale og politiske forfald. Bybefolkningen voxede paa landbefolkningens bekostning, og pengehusholdningen fortrængte naturalhusholdningen. Feminismen greb om sig, homosexualiteten naaede en enorm udbredelse, den fri »familjestiftelse« (usus) erstattede de gamle strenge former, og de romerske hustruer opnaaede en større uafhængighed, end den gifte kvinde nogensinde før eller senere har havt[3].

Men følgen blev, som den maatte blive. Den frie sexuelle forbindelse mellem dannede og besiddende mennesker undgaar at avle børn — dengang som nu. Den ene gammel-romerske familje efter den anden døde ud, og efter et par hundrede aar var der næsten ingen tilbage. Den biologisk mindreværdige, besiddelsesløse befolkning, som intet havde at tabe (for en stor del byernes bærme), satte derimod mange børn i verden — en degenereret slægt. Det latinske substantiv »proles« betyder »yngel« og »proletariat« altsaa egentlig: de, som skaffer samfundet børn.

Allerede fra slutningen af republikens tid begyndte man at se faren, og keiser Augustus tog energiske forholdsregler, baade økonomiske og legislative, for at redde ægteskabet[4]. Strengheden blev efterhaanden

[1] En prostitoid tilstand. Hverken Oldtidens tempelprostitution eller de moderne prostitutionsformer virker i den grad som de prostitoide tilstande ødelæggende paa familjen og derigjennem paa det hele samfund.

[2] Etruskerne havde endnu matriarkat.

[3] Se Guglielmo Ferrero: Grösse und Niedergang Roms (Übersetzung von Ernst Kapff). Navnlig 5. bind, 1909.

[4] Se Gustav Regelsperger: Grande Encyclopédie, art. Femme.

skjærpet, og i den seneste keisertid indførtes deportation som straf for forsøg paa homosexuel omgang og dødsstraf for den fuldbyrdede forbrydelse[1]. Alt selvfølgelig forgjæves. Den romerske overklasse døde ud, og den romerske magt var forbi.

Har vi da historiske oplysninger, som gjør det sandsynligt, at de sindssyges antal er steget i det heromhandlede tidsrum? Vi mener, at spørgsmaalet maa besvares i bekræftende retning. Baade det autoritative tutel og cura dementis blev oprettede i keisertiden, det sidste neppe lang tid efter det første; og det synes høist sandsynligt, at denne reform er fremkaldt ved en forværrelse af sindssygeondet.

I samme retning peger ogsaa den omstændighed, at lægevidenskaben i denne periode mere indgaaende end tidligere beskjæftigede sig med psykiatriske studier. Aretaios har givet os Oldtidens fyldigste psykiatriske sygdomsbeskrivelse og bedste diagnoseschema; og Soranus har fremsat therapeutiske ledetanker, som henviser til en rig erfaring.

I og for sig beviser dette forhold ganske vist lidet; men ser man det i sammenhæng med, hvad vi forøvrigt ved om tiden, og navnlig i forbindelse med den omtrent samtidige juridiske reform, bør man neppe undlade ogsaa at tage dette forhold i betragtning, naar det gjælder at opgjøre sig en mening om sindssygeondets udbredelse i den romerske keisertid.

Uagtet vi saaledes antager, at sindssygdommene i keisertiden har været meget hyppigt forekommende inden den egentlige romerske nation, saa finder vi det dog ikke sandsynligt, at disse sygdomme har været saa jevnt og stærkt udbredt blandt alle befolkningslag i det hele rige, som tilfælde er i vor tid blandt de europæiske civiliserede nationer. En betragtning af de sociale og nationale forhold i det romerske keiserdomme synes os at tale for denne opfatnings rigtighed.

Romerne selv udgjorde kun en ringe del af rigets befolkning, og selv om man medregner Grækerne, faar man alligevel en minoritet. Men den omtalte degenerationsproces angreb kun, eller ialtfald væsentlig kun, den romersk-græske overklasse. I ethvert fald boede der rundt om i riget, navnlig i de vestlige og nordlige dele, talrige fremmede folkeslag, f. ex. Kelter og Germaner, som endnu levede under sociale forhold, der ikke giver grobund for en udvikling som den heromhandlede. Tacitus fremholder saaledes Germanernes rene og simple sæder i modsætning til den romerske fordærvelse, og det blev først og fremst Germanerne, som fortsatte det romerske rige og den romerske kultur.

---

[1] Se Mommsen: Römisches Strafrecht (1899) s. 703 f.

Der foreligger ogsaa en speciel grund til at antage, at sindssygdommenes udbredelse dengang maa have været mere begrænset, end tilfælde er i vor tid. Vi sigter til mangelen paa sindssygeanstalter.

Havde sindssygdommene dengang havt en udbredelse som i vor tid, vilde utvilsomt udviklingen under de samfundsforholde, som herskede i det romerske keiserrige, have fremtvunget oprettelsen af anstalter svarende til vor tids sindssygeasyler; men hvis saadanne havde existeret, maatte vi have havt nogenlunde fyldige og paalidelige efterretninger herom, noget som vi ganske mangler.

Vistnok afhænger behovet for plads i sindssygeanstalt ingenlunde udelukkende af sindssygdommenes antal, men ogsaa af deres art og forløb; men vi ser ingen grund til at antage, at fordelingen af sindssygdommene dengang har været væsentlig forskjellig fra nutidens. Den psykopathiske degeneration maa have været af samme art.

I de større byer — og først og fremst i Rom — har behovet for at anbringe urolige og farlige sindssyge ganske vist været stort; men her havde man fængsler, med hvilke man til nød kunde hjælpe sig, og det keiserlige reskript, som indførte det autoritative tutel, gav ogsaa ligefrem anvisning paa at benytte fængslerne til dette brug. I enkelte tilfælde kunde vel ogsaa den autoritative tutor greie sig med et privat hus; og i den keiserlige skrivelse til Scapula Tertyllus gives anvisning paa at holde den sindssyge modermorder lænket i hans egen villa. Forpleiningen af de ikke særlig vanskelige sindssyge var overladt til den private tutor og læge, der maatte ordne sig paa bedste maade i den syges, tutors eller et andet privathus, og der foreligger neppe oplysninger om anbringelse af flere sindssyge i samme hus.

Medens det romerske rige kjæmpede sin dødskamp, gik de store byer fallit og blev tildels ødelagte. Bybefolkningen flyttede efterhaanden tilbage til landet, og naturalhusholdningen traadte atter i stigende grad i pengehusholdningens sted.

Imidlertid var kristendommen traadt frem og havde vundet magten, medens det romerske rige endnu bestod; og uagtet den romerske stat blev beseiret, lagde kirken de fremmede erobringsfolk ind under sit herredømme; og hvad den tabte i øst og syd, gjenvandt den mangedobbelt i vesten og norden ved erobringen af hele Europa.

Allerede medens det romerske rige endnu var udelt, tog den katholske kirke med alvor og kraft fat paa den store opgave at gjenreise det gamle romerske ægteskab, og eftersom de nye stater voxede op paa romerrigets ruiner, førte kirken sit matrimonielle program med til de nye folk.

Under sin fremtrængen mødte kirken hos de forskjellige stammer meget afvigende samfundstilstande. Den mødte Kelter (saasom Pikterne) med endnu livskraftigt matriarkat og Germaner med et mere eller mindre udviklet familjesystem; og da den naaede Norge, forefandt den et kraftig udviklet ættesamfund, hvis familjesystem dog endnu var primitivt med ringe forskjel mellem de ægte og de uægte børns retsstilling[1]. Det var maaske ikke hengaaet saa mange slægtsled, siden matriarkatet var bleven helt og endeligt overvundet, og det bør i denne sammenhæng erindres, at Harald Haarfagre opkaldte den søn, han betragtede som sin fornemste, Eirik Blodøx, efter dennes morfader.

I løbet af Middelalderen kjæmpede familjesystemet sig overalt i den kristne verden frem til almindelig anerkjendelse; og allerede de ældste norske love har givet de ægte børn en ret begunstiget stilling overfor de uægte, skjønt disse ikke helt udelukkes fra fædrene arveret. Denne udvikling fortsattes i de nyere love, som yderligere øgede de ægte børns begunstigelse[2].

Eftersom kirkens magt voxede og romerretten gjennem den kanoniske ret fik voxende udbredelse, erobrede geistligheden en stadig stærkere indflydelse paa ægteskabsstiftelsen, og som vi i et senere kapitel nærmere skal omhandle, lykkedes det endelig den katholske kirke at naa nær henimod sit maal, nemlig at fastslaa ægteskabets livsvarighed og lægge hele familjestiftelsen ind under sit herredømme[3]. Familjelivet blev efterhaanden paa det nøieste knyttet sammen med folkets ethiske grundidéer; og den maade, hvorpaa livet artede sig og arbeidet var fordelt i landsbygderne og i de dengang ikke meget store byer, gjorde ægteskabet til den eneste praktisk mulige form for menneskeligt samliv.

Middelalderen styrkede saaledes i høi grad familjesystemet og begunstigede derved en hovedbetingelse for opvexten af en sund slægt — familjesyste-

---

[1] Allerede Bachofen (1815—1887) fremhævede i sit store grundlæggende værk „Das Mutterrecht“ (1861) stærkt matriarkatets gynaikokratiske samfundsordning, hvilken har givet anledning til den idé, at kvindens stilling under matriarkatet var en friere og værdigere, end den senere blev under patriarkatet, som altsaa skulde have underkuet kvinden. Denne opfatnings rigtighed er saa langt fra bevist, at det tvertimod maa antages, at patriarkatet temmelig snart i væsentlig grad har forbedret kvindens sociale stilling; og det er først og fremst ordningen af det ægteskabelige underdanighedsforhold, som har skaffet den europæiske kvinde en saa meget gunstigere stilling end hendes asiatiske medsostres.

[2] Først i det 16de aarhundrede blev de uægte børns retsstilling den, som de senere i det væsentlige har beholdt.

[3] Da reformationen kom, havde den katholske kirke endnu ikke i vort land helt gjennemført sit matrimonielle program, men reformatorerne og deres efterfølgere fortsatte arbeidet, og i løbet af det 17de og 18de aarhundrede blev familjesystemet gjennemført i Norge i den form, som det beholdt ligetil vore dage.

mets point de résistance. Den organisatoriske kraftudfoldelse, som udførte denne stordaad, foregik dog ingenlunde jevnt og sikkert gjennem hele dette lange tidsrum; tvertimod var den afbrudt af truende nedgangstider; men saa vidt som inden den romerske keisertids overklasse naaede opløsningen ikke, og slægten evnede derfor at reise sig paany.

Det maa af socialmedicinske grunde paa forhaand antages, at gonochorismens stand har været vexlende hos de forskjellige nationer i løbet af de tusind aar, som Middelalderen omspænder. Man maa efter det ovenfor anførte være berettiget til at gaa ud fra, at gonochorismen har været forstærket i patriarkatets ældste tid; og det er paa forhaand rimeligt at vente, at man vil kunne eftervise en svækkelse af de under denne opløsningstilstand, som indtraadte i Middelalderens sidste aarhundreder.

Vi har ogsaa historiske oplysninger, som i høi grad bestyrker denne forhaandsantagelse.

Som ovenfor omtalt levede endnu paa Tacitus's tid Germanerne (eller ialtfald flere germanske stammer) i matriarkat og dyrkede jordgudinden Nerthus[1]. Ved vikingtidens begyndelse[2] finder vi hos Nordgermanerne denne Nerthus forvandlet til en mandlig guddom Njørd-Frøy[3], under hvis offertjeneste phallos-ceremonier kom til anvendelse[4].

Over denne udviklings væsen kastes et skarpt lys ved den historisk sikre efterretning vi har om, at en germansk stamme ved begyndelsen af det 10de aarhundrede øvede algolagniske skikke.

Ibn-Fadlan[5] fortæller om en skibsbegravelse, som han overvar paa

[1] Navnet *Nerthus* er af samme stamme som sanskrit *urtu*. der er en af betegnelserne for jorden.

[2] Den omstændighed, at Romerne fra slutningen af det 1ste aarhundrede overfor Germanerne maatte indskrænke sig til defensiven, taler for, at de sidstnævntes gonochorisme allerede paa denne tid har været adskillig styrket.

[3] Om Nerthus og Frøydyrkelsen se Magnus Olsen: „Fra gammelnorsk mythe og kultur" i tidsskriftet „Maal og Minne" 1909 s. 17 samt „Det gamle norske ønavn Njarðarlǫg" i Videnskabsselskabets forhandlinger 1905.

[4] Bachofen omtaler paa flere steder sammenhængen mellem matriarkatet og dyrkelsen af en gudinde, som repræsenterer jordens frugtbarhed, f. ex. den græske Δημήτηρ. Man har fra filologisk hold villet forklare den kvindelige Nerthus's overgang til den mandlige Njǫrðr som fremkaldt ved det sidste navns sprogform (masculinum). Vi anser det for rimeligere at antage, at den mythisk-religiøse idékreds har undergaaet en omdannelse, og at navnordets kjøn i overensstemmelse dermed er forandret — ikke omvendt, at en forandring af ordets kjøn har bevirket en omformning af mythens indhold. Under matriarkatet repræsenterer spirebunden (jorden) det livgivende princip, og dette personificeres da naturligvis som en kvinde. Under patriarkatet repræsenterer derimod befrugtningen det livgivende princip, som da selvfølgelig personificeres som en mand.

[5] Jeg har tidligere benyttet en urigtig persisk skrivemaade af navnet, nemlig Foszlan. Her anvendes den rette arabiske navneform.

denne tid[1], og under hvilken offeret blev behandlet paa en maade, der godtgjør, at der har fundet algolagniske pinsler sted; og Osebergfundet synes at bevise, at Ibn-Fadlans skildring er fuldt troværdig[2]. Men algolagniske skikke tyder paa en forhøielse af vedkommende races gonochorisme[3].

Paa den anden side har vi fra Middelalderen sikre efterretninger om, at Germanerne har kjendt og øvet sexuelle aberrationer, som er udslag af en formindsket gonochorisme (sexuel applanation); men det kan neppe være tvilsomt, at det først er i de 2—3 sidste aarhundreder, at denne formindskelse har naaet større grad og omfang.

Det gammelnorske sprog har tekniske ord baade for homosexualitet og homosexuel omgang. Ordet *ragr* (metathesis for *argr*) betyder »homosexuel«, *serða*[4] passivt at pleie pæderasti. Ordene *ragr* og *rassragr* var stærkt injurierende skjældsord, hvis fremførelse allerede i den ældste tid var belagt med streng straf, og dette var ogsaa tilfælde med beskyldning for at lade sig *serða*. I Eddadigtet Lokasenna finder vi saaledes, at Loke beskyldes for at være *ragr*[5].

Allerede Frostathingsloven sætter (III, 18) straf af fredløshed for bestialitet; men den homosexuelle omgang var ikke strafbar i Norge, før Magnus Erlingsons møde i Bergen i 1164 vedtog en novelle til Gulathingslovens kirkerets kap. 32, i hvilken sattes straf af fredløshed for homosexuel omgang mellem mænd. Samtidig skjærpedes fredløshedsstraffen for bestialitet ved kumulation med kastrationsstraf. Lignende straffebestemmelser optoges senere i Eidsivathings kirkeret. Paa Island, i Danmark og Sverige fik man først i det 13de aarhundrede saadanne straffe[6]. Denne kriminalpolitik maa vel have været begrundet ved en omsiggriben af den sexuelle applanation; og der foreligger ogsaa andre oplysninger, der med stor bestemthed tyder i denne retning. Fra midten af det 13de til ned i det 15de aarhundrede var flagellationen, der hænger sammen med masochistiske tilbøieligheder, stærkt udbredt i Tyskland og fremkaldte

[1] Ogsaa Germanerne har øvet menneskeofringer i langt ældre tid. Tacitus fortæller saaledes om saadanne i forbindelse med Nerthus-dyrkelsen. Men Ibn-Fadlan fortæller ikke blot om menneskeofringer, men tillige om ceremonier og handlinger i forbindelse med disse, der efter vor opfatning tydelig karakteriserer sig som algolagniske handlinger.

[2] Se Paul Winge: „Menneskelige skeletdele fra Osebergskibet" i Forhandlinger i det norske medicinske selskab 1907.

[3] Denne forstærkelse af gonochorismen maa vel opfattes som en pathologisk reaktion mod den tidligere svækkelsestilstand.

[4] Gammeltysk *sertan* betyder „at have samleie" (coire); og i denne antagelig oprindelige betydning kjendes ogsaa ordet i gammelnorsk. *Blauðr* er ogsaa brugt i gammelnorsk i betydningen homosexuel.

[5] Se Ein norwegischer Gelehrter: „Spuren von Konträrsexualitet bei den alten Skandinaviern" i „Jahrbuch für sexuelle Zwischenstufen". Jahrg. IV (1902) s. 244 f.

[6] Se ovencit. afhandling i Jahrbuch f. sex. Zwischenstufen.

flere gange svære epidemier. Dette onde har ogsaa, om end i andre former, naaet Norge. Kong Magnus Erikson (1319—1343) blev beskyldt for at have homosexuelle tilbøieligheder og fik af denne grund senere øgenavnet »Smek«[1].

I nær aarsagssammenhæng med den svækkede gonochorisme staar vistnok ogsaa den samtidigt indtrufne opblussen af de religiøse bevægelser af hysterisk natur, der ledede til de forfærdelige kjætter- og hexeforfølgelser[2].

Allerede i den graa Oldtid spillede troldkvinderne en stor rolle. Disse indtog ofte, saaledes som f. ex. vore gamle seidkoner, en anseet stilling, og deres virksomhed var ingenlunde altid anseet som umoralsk. Den kristne kirke fordømte dog allerede tidligt deres uvæsen, og synoden i Paderborn erklærede i 785 hexeri for umuligt, et standpunkt, som fastholdtes af den ancyranske Kanon fra c. 900[3]. Men efterat kjætteriet i løbet af det 12te aarhundrede var bleven en fare for kirken, forandrede efterhaanden geistligheden sin opfatning af hexeriet; og efterat kirkemødet i Toulouse (pave Gregor IX) havde oprettet egne kjætterdomstole (inquisitionen), kom der fart i kjætterforfølgelserne.

Efterat Thomas af Aquino (1225—74) havde erklæret hexeri for muligt, tog kjætterdomstolene sig ogsaa af hexene; og i begyndelsen af det 14de aarhundrede begyndte man at brænde dem[4]. Det var dog først, efterat pave Innocents VIII i 1484 havde kundgjort sin berygtede bulle: »Summis desiderantes affectibus« og Sprenger i 1489 havde udgivet sit skrift »Malleus maleficarum«, at hexebrændingerne fik den pandemiske udbredelse, der først langt ud i det 17de aarhundrede blev stanset.

Overskuer man den hele socialmedicinske udvikling, maa det efter vor opfatning antages, at de europæiske nationer i det 13de og 14de aarhundrede har gjennemlevet en tid med formindsket gonochorisme. Vi mener ialtfald, at dette kan eftervises for Germanernes vedkommende, og vi har stærke beviser for, at gonochorismen hos den norske nation har været betydeligt nedsat.

---

[1] Af det gammelsvenske verbum *smëka*, caressere, jfr. norsk substantiv *smeik*. Se P. A. Munch: Det norske Folks Historie. 2den Afdeling. B. I s. 180.

[2] Dette forhindrer ikke, at pinslerne i en række tilfælde maa have tilfredsstillet algolagniske tilbøieligheder.

[3] Etymologien af det fra tysk optagne danske ord *hex* er tvilsom. Det er oprindelig et vestgermansk ord og heder paa oldhøitysk *hagazussa*, angelsachsisk *hægtesse* og middelnederlandsk *haghetisse*. Ordet er antagelig sammensat, og dets første led synes at være oldhøitysk *hag*, indhegnet stykke land (jfr. norsk *hage*, dansk *have*). Indoeuropæisk rod antagelig *kagh*, sanskrit *kakshâ*, bælte, ringmur. Jfr. det franske fra germansk optagne *haie*. Andet led af sammensætningen er tvilsom. Grundbetydningen af *hex* er vel i alle tilfælde „skovdæmon".

[4] I Norge indtraf den første hexeproces i 1325, hvilken nærmere skal omtales under gjennemgaaelsen af tilregnelighedsretten.

Under en socialmedicinsk situation som den heromhandlede foreligger de væsentligste grobetingelser for feminismen; men alligevel vilde denne i den heromhandlede tid ikke rigtig trives. Ganske vist har vi efterretninger, som synes at vise, at dyrkelsen af et maskulint kvindeideal var meget udbredt, og enkelte kvinder, blandt hvilke først og fremst maa nævnes JEANNE D'ARC, kom til at spille en stor politisk rolle, og saadanne skikkelser var vistnok i manges øine lysende stjerner[1]; men feminismen fik dog ikke saadan magt, at den kunde gjennemføre en social omdannelse.

Grundene hertil synes os klare nok.

Den forholdsvis ringe folkemængde levede for den aller største del under landlige forhold med naturalhusholdning; idet urbanisationen med dens pengehusholdning kun var svagt udviklet, samtidig som kristendommens fordømmelse af feminismen og kirkens familjevenlige politik reiste mægtige bolværk, der yderligere styrkedes ved laugsvæsenets og den hele sociale organisation.

Om de forskjellige racers natalitet i løbet af Middelalderen ved man for tiden neppe noget paalideligt.

Den udbredte svækkelse af gonochorismen maa efter vor opfatning ansees som et udslag af en almindelig degeneration; og er dette saa, maa det antages, at de sindssyges antal i den heromhandlede epoke har været forholdsvis høit.

Vi har ogsaa efterretninger, som viser, at saa maa have været tilfælde, særlig her i Norge.

Vi vil i denne sammenhæng navnlig fremhæve den omstændighed, at der kom fart i bevægelsen for at reformere sindssygeretten netop samtidig med, at kampen mod homosexualiteten for alvor blev optagen. Som vi ovenfor har omtalt, gjennemførte Magnus Erlingsson i det samme aar (1164) baade den store sindssygeretslige reform og de strenge straffebestemmelser mod homosexualiteten. Her som i det gamle Rom var altsaa begge disse reformer samtidige.

Fra samme tid hører vi ogsaa, at hospitalerne rundt om i Europa søger at skaffe bedre plads til anbringelse af sindssyge. Allerede i det 12te aarhundrede skal hospitalet i Zürich have indrettet egne værelser til forpleining af sindssyge; men først i det følgende aarhundrede blev det almindeligt, at hospitalerne havde til raadighed saadanne værelser.

Den hele degenerative situation passer ogsaa godt sammen med, hvad vi forøvrigt ved om denne nedgangens og opløsningens tid, der jo ram-

[1] WEININGER citerer i sit værk „Geschlecht und Character" (1905) s. 89 en udtalelse af BURCKHARDT om, at ordet *virago* i renæssancetiden var en ærefuld og berømmelig betegnelse.

mede Norge forfærdeligt. Hele overklassen blev skrabet bort, staten og folket gik til grunde. Sproget forarmedes til saagodtsom litteraturløse bondedialekter, og nationen hensank i en dødlignende dvale.

J. E. Sars har i sin »Udsigt over den norske Historie« vist os, hvorledes aristokratiets ødelæggelse var hovedaarsagen til den gamle norske stats undergang, og den historiske lov, Sars her har pegt paa, gjælder ganske vist ikke blot Norge, men ogsaa i den øvrige verden. Den har utvilsomt almengyldighed.

Vi maa saaledes antage, at sindssygeondet i denne periode (navnlig i det 14de aarhundrede) er blevet meget forværret, og at dette har bevirket en stigning af de sindssyges antal (noget hvortil jo ogsaa den sindssygeretslige reform og det øgede krav paa anstaltplads ligefrem henviser); men man maa ved bedømmelsen af hele dette forhold ikke tabe af sigte, at der samtidig gjorde sig gjældende en række overordentlig dybt indgribende faktorer, som i meget høi grad maa have kompliceret situationen.

De stærkt virulente infektionssygdomme, som paa denne tid herjede hele den gamle verden, først og fremst den frygtelige pest-pandemi, dræbte en meget stor del af jordens befolkning og maa i det hele baade direkte og indirekte have øvet en overordentlig stor indflydelse paa de degenerative tilstandes udbredelse.

Man maa ogsaa i denne sammenhæng tage væsentligt hensyn til tidens religiøse bevægelser. Disse var vistnok, som nævnt, for en stor del selv virkning og udslag af den psykopathiske degeneration, men de havde ogsaa en mægtig indflydelse paa degenerationens videre udvikling og forløb.

Helvedeslæren med dens kjætterforfølgelse og hexebrænding fik, som vi har omtalt, navnlig fra det 14de aarhundrede en saadan magt, at kun faa vovede at hæve sin røst imod den, og den bragte de sindssyge og deres omgivelser de frygteligste lidelser og udbredte dyb demoralisation blandt den fordummede mængde, som under sine læremesteres ledelse samlede sig om de rygende kjætter- og hexebaal. Ganske vist har dette liv med dets overspændte idéer og fanatiske skrækgjerninger bragt til udbrud mange tilfælde af sindssygdom, særlig af galenskab; men sagen har ogsaa en anden side. Man kan ikke nægte, at endog dette brutale uvæsen var godt for noget. Det var en reaktion mod et, ikke mindst for den psykiske sundhed, farligt sværmeri, der ved hjælp af tidens overtro øvede en demoraliserende virkning, som neppe var mindre ødelæggende end den, baalene bragte; og dette sværmeri var en aarsag til sindssygom af samme art og styrke som den, kjætterforfølgelse og hexebrænding voldte. Blandt de stakkels ofre, der, ofte efter selvangivelse, førtes til baalene, var der visselig

særdeles mange, som led af alvorlige degenerative sindssygdomme, og som døden hindrede i at bringe børn til verden. Noget lignende gjælder ogsaa de haarde straffe med langvarige indespærringer og tildels med mutilation. De var inhumane, ja oprørende og spredte visselig svær demoralisation; men de lagde ogsaa hindringer iveien for, at degenererede mennesker avlede børn, og modvirkede saaledes den psykopathiske degeneration. Derved hemmedes baade sindssygdommenes og kriminalitetens vækst, og særlig vanskeliggjordes dannelsen af et af vor tids største sociale onder — forbryderfamiljen.

Denne regenerative proces støttedes utvilsomt ved riddervæsenets udvikling, som vistnok i høi grad bidrog til at kontrabalancere den af de kristne dogmatikere stærkt hævdede contritionsethik, der, navnlig hvis den havde faaet for stærk indflydelse paa ungdommens opdragelse, kunde være bleven betænkelig nok for opretholdelsen af gonochorismens normale stand.

Det middelalderlige barbari kom saaledes til at øve en dobbelt virkning paa sindssygeondet, en fremmende og en hemmende; og det er vanskeligt at dømme om disse virkningers indbyrdes styrke. Tager man alle disse forholde i betragtning, maa det vel medgives, at det for Middelalderens vedkommende er endda vanskeligere end for Oldtidens at opgjøre sig en begrundet mening om de sindssyges antal eller dettes stigen og falden i de forskjellige tidsafsnit.

Derimod har vi fra den senere Middelalder noget fyldigere oplysninger end fra Oldtiden om den maade, paa hvilken de sindssyge var anbragte og forpleiede. Men beretningerne herom maa behandles med den største varsomhed, og man bør være meget forsigtig med at skjænke tiltro til alle de oprørende fortællinger om legemlig og aandelig mishandling af de sindssyge.

De sindssyge har altid havt en meget ulige skjæbne. Nogle blev profeter, hellige mennesker, der samlede om sig skarer af troende tilhængere, som var rede til hvilketsomhelst offer for sin mester og dennes idéer. Andre blev anseede som syge og nød godt af kirkens og sine medmenneskers barmhjertighed; atter andre drog omkring som narre og var udstillede til spot og leier. Nogle pinte sig selv med de mest raffinerede selvplagerier, andre blev behandlede som vilde dyr, og atter andre blev pinte tildøde.

I Middelalderen har rimeligvis denne umaadelige forskjel i behandlingsmaaden været stærkere fremtrædende end baade tidligere og senere. Dette forhold har sin store kulturhistoriske interesse og hænger paa det nøieste sammen med tidens hele sociale og religiøse liv; og dette liv havde gan-

ske vist store skyggesider, men ogsaa mægtige fortrin; og skal vi dømme retfærdig, faar vi agte paa baade lys og skygge.

Vi skal nu gaa over til vor redegjørelse for de sindssyges forsørgelse, forpleining og behandling i Norge fra den senere Middelalder til midten af forrige aarhundrede; men først vil vi indskyde et afsnit, der omhandler de norske hospitalers og det norske fattigvæsens udvikling i det herom-handlede tidsrum.

III.

En organiseret barmhjertighedsgjerning er utvilsomt meget gammel. I de buddhistiske lande skal man fra tidlig tid have havt pleieanstalter for fattige og syge; og i det gamle Grækenland skal der ogsaa have existeret lignende anstalter.

Det var dog først kristendommen, som i de europæisk-civiliserede lande organiserede barmhjertighedsgjerningen; og de ældste kristne menigheder erkjendte denne gjerning som en af sine første opgaver. At lindre de fattiges, vanføres, syges og andre hjælpeløses nød var nemlig ikke blot den enkelte kristnes, men tillige den hele menigheds pligt.

Den religiøse følelses magt over menneskenes sind tiltog som bekjendt i løbet af Middelalderen efterhaanden i styrke, indtil lydighed mod religionens bud blev det ene fornødne. Den katholske kirkes vældige organisation gjenreiste Roms verdensmagt, og ikke blot over menneskenes timelige vel, men ogsaa over deres evige skjæbne herskede kirkens overhoved, Guds ufeilbare statholder, hvis bud gjennem biskopperne og deres underordnede naaede frem overalt, til fyrsten som til borgeren og bonden.

Kirken glemte ikke sin barmhjertighedspligt, men drog omsorg for, at en rigelig del af de frommes umaadelige pengegaver kom de nødlidende tilgode; og mange af dens tjenere viede sit liv til at hjælpe de fattige baade med personlig pleie og med almisse. Munkevæsenet[1] overtog en væsentlig del af kirkens barmhjertighedsgjerning, og i alle kristne lande blev der efterhaanden oprettet anstalter, hvori de fattige og syge kunde finde underhold og pleie[2].

Disse anstalter, der benævntes hospitaler og ligesom klostrene styredes som conventer, var en del af kirkegodset; og det var siden det 11te

[1] Angaaende munke- og klostervæsenet i Norge i Middelalderen se Chr. C. A. Lange: De norske Klosteres Historie i Middelalderen.

[2] Se L. Faye: Hospitaler og milde Stiftelser i Norge i Middelalderen (Norsk Mag. f. Lægev. R. III. B. 12 s. 93 f. og 181 f.). Klaus Hanssen: St. Jørgens hospital (Medicinsk Revue B. 9 (1892) s. 33 f.). E. Schonberg: Sankt Jørgens hospital (Tidsskrift for den norske lægeforening B. 14 (1894) s. 241 f.).

aarhundrede en fast grundsætning i den kanoniske ret, »at Kirkegodset dannede Stiftelser d: juridiske Personer, der selv eiede sit Gods, og over hvilke Kirken gjennem sine Tjenestemænd kun udøvede en Forvaltningsmyndighed«[1]. De milde eller velgjørende stiftelser, det vil sige stiftelser, hvis opgave det er at øve barmhjertighedsgjerning (og hertil henregnedes selvfølgelig hospitalsvirksomheden), dannede ingen undtagelse fra denne retsgrundsætning.

Kirkens hele barmhjertighedsgjerning — og altsaa ogsaa hospitalerne — stod under biskoppernes tilsyn og overledelse; og fattigforsørgelsen og sygepleien udgjorde idethele en væsentlig del af geistlighedens gjøremaal.

Foruden ved hospitaler, legater og andre pengegaver samt almisser sørgedes der i Middelalderens Norge ogsaa ved beskatning for de fattiges underhold, idet disse saavel i byerne som paa landet havde krav paa en fjerdedel af tienden[2].

Idet den lutherske reformation i Danmark og Norge negtede at anerkjende pavens autoritet og ophævede det katholske biskopdømme, gjorde staten sig til kirkens herre og overtog som saadan varetagelsen af de kirkelige interesser. I og med denne forandring gled forvaltningen af kirkegodset fra de katholske biskopper over til statens kirkelige embedsmænd, og med det øvrige kirkegods fulgte selvfølgelig ogsaa hospitalerne.

Reformatorerne gav menighederne en langt fastere organisation og større indflydelse, end de i den katholske tid havde havt, og idet de samtidig erkjendte kirkens forpligtelse til at understøtte de trængende fattige og syge, overdrog de menighederne forvaltningen af kirkegodset og dermed ogsaa fattig- og sygeforsørgelsen. En af reformatorernes hovedopgaver under arbeidet med organisationen af de nye menigheder blev derfor at ordne disses økonomiske forhold paa en saadan maade, at der til enhver tid havdes til raadighed de fornødne midler til fattig- og sygepleien.

Kirken og staten optraadte imidlertid ikke længer som adskilte, af hinanden uafhængige institutioner, men tvertimod som tvende med hinanden nøie forbundne virksomhedsomraader, der begge havde en fælles øverste chef i kongen, et forhold, der selvfølgelig maatte faa en gjennemgribende indflydelse paa den nye ordning.

I den katholske tid havde vistnok hverken de verdslige myndigheder eller byborgere og bønder ganske savnet indflydelse paa den kirkelige administration og økonomi; men denne indflydelse blev ved reformationen

[1] Se Fredrik Stang: St. Jørgens Hospital i Bergen s. 15, sp. 2 og R. Th. Oppermann: Den danske Rets Bestemmelser om Stiftelser s. 2 f.

[2] Se T. H. Aschehoug: De norske Communers Retsforfatning før 1837 s. 129.

i høi grad styrket, navnlig derved, at byraadet i kjøbstæderne og menighedsalmuen paa landet fik ret til at kalde prester[1].

Ved CHRISTIAN III's kirkeordinants af 1539, der ogsaa fik retskraft i de norske byer, indførtes en menighedsforvaltning af kirkegodset[2].

Angaaende fattigpleien bestemtes, at alle til den henlagte legatmidler, bøder, gaver og almisse skulde samles i »de fattiges kiste«. Denne indtægt og formue (»de fattiges gods«) skulde forvaltes af diakoner, som beskikkedes af øvrigheden, og som skulde staa under opsyn og aflægge regnskab for byraadet[3] og sognepresten.

Som stiftelsesmidler blev ogsaa hospitalerne lagt under diakonerne; og hospitalspleien blev paa denne maade et led i kjøbstadskommunernes[4] almindelige fattigpleie[5].

For det tilfælde, at det skulde vise sig, at de midler, hvorover »de fattiges kiste« raadede, ikke blev tilstrækkelige, havde kirkeordinantsen bestemt, at kongen vilde lægge mere til; og dette løfte indfriede CHRISTIAN III i stor udstrækning saavel i Danmark som i Norge, idet pengene for den væsentligste del tilveiebragtes af de konfiskerede klostres formue[6].

Den 21de November 1538 udgik saaledes et reskript til borgermester og raadmænd i Oslo, at de maa annamme Graabrødreklostret sammesteds og gjøre det til byens hospital og lægge dertil den rente, som ligger til det andet hospital[7] til de syges ophold.

Ved Ribe-artiklerne af 4de Mai 1542 forandredes kirkeordinantsens bestemmelser om hospitalerne i væsentlige henseender. For det første bestemtes der, at deres formue skulde forvaltes af »forstandere«, som skulde have sit underhold af hospitalet, ikke af »de fattiges kiste«, og som skulde aflægge regnskab for stiftsøvrigheden og kjøbstadens sogneprest og kapitel, om saadant fandtes; medens indlæggelsen fremdeles skulde ske med byraadets og sogneprestens raad og samtykke. For det andet fastsattes det, at alle dengang existerende offentlige hospitaler skulde være »almindelige hospitaler«, og med denne sidste bestemmelse er sammenhængen følgende.

[1] Se ASCHEHOUG ovencit. s. 87.

[2] Se ABSALON TARANGER: Bergens kommunes forhold til St. Jørgens hospital.

[3] Der findes neppe exempel paa, at ordinantsens bestemmelser er gjorte gjældende paa landet.

[4] Samtidig hermed bortfaldt for byernes vedkommende opkrævning af de fattiges andel af tienden.

[5] Udenfor kjøbstæderne fandtes i tiden nærmest efter reformationen ingen hospitaler. Derimod existerede der i Middelalderen ogsaa paa landet flere saadanne.

[6] Kirkegodset blev for den største del ikke konfiskeret, og der skeede følgelig for denne dels vedkommende ingen overgang af eiendomsretten, men kun af forvaltningsmyndigheden (se STANG ovencit. s. 16).

[7] St. Laurentii.

Nogle hospitaler havde fra gammel tid foruden friske fattige modtaget alle slags trængende syge, medens andre havde viet sig specielle opgaver[1], navnlig at pleie spedalske; og af denne sidstnævnte slags hospitaler havde vi i Norge i Middelalderen flere, hvoraf det bekjendteste var St. Jørgens[2] hospital i Bergen.

Ribe-artiklerne bestemte nu, at samtlige offentlige hospitaler skulde modtage alle slags syge, og at følgelig de spedalske skulde behandles i samme hospitaler som de andre syge[3].

Hospitaler, der modtog alle slags syge og ikke blot enkelte, f. ex. spedalske, benævntes almindelige hospitaler. Taranger mener, »at prædikatet almindelig egentlig refererer sig til hospitalets egenskab af offentlig anstalt, der er funderet og udstyret ved kongelig anordning og ved offentlige midler«[4].

Den 2den Juli 1607 fik Norge sin egen kirkeordinants, i hvilken bestemtes, at superintendentens samtykke udkrævedes til indlæggelse[5]; og i henhold til ordinantsen gaves i de følgende aar nye fundatser for de 4 stifters[6] almindelige hospitaler, nemlig for Stavangers og Trondhjems 1612, Bergens[7] 1617 og Oslo 1620.

Disse hospitaler benævnes senere: Hovedhospitalerne.

Angaaende reformationstidens fattig- og sygeforsorgelse paa landet skal vi indskrænke os til følgende bemærkning.

Prestegjældenes omraader faldt i den ældste katholske tid sammen med herredernes; men efterhaanden indtraadte betydelige forskyvninger, hvortil kom, at mange prestegjæld deltes i flere sogne; og fattigdistrikterne faldt i regelen sammen med sognene[8]. Reformationens fattig- og sygepleie blev aldrig gjennemført paa landet, hvor man med hensyn til forsorgelsesmaaden blev staaende ved den af Magnus Lagabøters landslov fastsatte omgangslægd[9] og den ovenomtalte ordning af tienden, hvorved en fjerdedel (den saakaldte bondelod) af bønderne skulde fordeles mellem de fattige.

[1] Flere hospitaler modtog kun friske.
[2] Hospitaler, der var bestemte for spedalske, benævntes ofte efter St. Georg.
[3] Man søgte dog saavidt mulig at anbringe de spedalske i egne huse; og dette blev udtrykkeligt paalagt ved N. L. 2—19—3.
[4] Se ovencit. afh. s. 15.
[5] Se Taranger ovencit. afh. s. 16.
[6] Hamars bispedømme blev efter reformationen nedlagt.
[7] St. Jørgens hospital.
[8] Se Aschehougs ovencit. verk s. 61.
[9] Se samme verk s. 82.

Denne ordning var imidlertid upopulær, hvorfor den kun uregelmæssig blev efterkommen[1], og man maatte saaledes hjælpe sig med ukontrolleret almisse. Forøvrigt havde ogsaa landdistrikterne nogen hjælp i hospitalerne, idet disse i almindelighed ikke havde faste distrikter og derfor tillige kunde optage fattige fra steder udenfor den by, hvori hospitalet var beliggende.

Den omstændighed, at menigheden understøtter fattige, udelukker naturligvis ikke, at ogsaa det enkelte menighedslem kan føle moralsk forpligtelse til at yde den værdige trængende almisse, og den er heller ingen hindring for, at den fattige uden at støde an mod den kirkelige autoritet, ja endog med dennes billigelse, kan bønfalde sine medmennesker om almisse. Selvfølgelig har der ogsaa altid været givet og modtaget almisser uden kontrol af nogen autoritet; særlig i de norske landdistrikter, hvor fattigforsørgelsen, som ovenfor omtalt, var meget svagt organiseret, var naturligvis den ukontrollerede almisse overordentlig udbredt. Betleriet var i den katholske tid ikke ubetinget anseet som uhæderligt; ja der gaves, som bekjendt, endog geistlige ordener, hvis medlemmer levede som tiggere.

Imidlertid var betleriet allerede i hin tid et saa stort samfundsonde, at myndighederne maatte søge efter midler til at bekjæmpe det; og i de gamle norske love findes hertil sigtende straffebestemmelser[2].

Luther og de tyske reformatorer erklærede, at betleri var en kristen uværdigt og derfor ikke maatte taales; og i England fik man omkring aarhundredskiftet strenge lovbestemmelser og andre forholdsregler mod betleri[3].

Omtrent paa samme tid opkom der ogsaa i de norske byer fattighuse, der eiedes af stiftelser, funderede ved gaver, og underholdtes ved almisser og tilskud af byens fattigvæsen.

Fattighusene, der tildels ogsaa benævntes hospitaler, stod under opsyn af byens øvrighed og sogneprest og optog mænd og kvinder, der paa grund af vanførhed, sygelighed eller alderdomssvaghed ikke formaaede at ernære sig ved eget arbeide.

Paa landet, og tildels i byerne tolereredes helt ned til henimod vor tid enkelte former af konventionelt betleri. Mest bekjendt af disse tiggerskikke er den at »busta«, som bestod deri, at en nygift mand eller kone

---

[1] Se Aschehougs ovencit. verk s. 90.

[2] Den islandske Grágás satte endog landsforvisning som straf for betleri.

[3] Se P. F. Bassøe i ovencit. „Motiveret Udkast til almindelig Lov om Fattigvæsenet i Kjøbstæderne og paa Landet".

(bustemann eller bustekona) gik omkring og tiggede sammen gaver, navnlig sædekorn[1].

Det var først under CHRISTIAN IV's regjering, at der kom mere fart i bevægelsen for betleriets bekjæmpelse.

I kirkeordinantsen af 1607 bestemtes, at meget gamle eller vanføre fattige af byens øvrighed skal gives tegn, som de skal hæfte paa sine klæder, for at folk skal kunne se, at det er dem tilladt at betle. Disse fattige blev stillede under »stodderfogder«, som skulde følge dem, hvor almisse uddeltes, og passe paa, at de opførte sig ordentligt. Stodderfogderne skulde ogsaa føre opsigt med, at ingen uden tilladelse betlede, særlig at ingen fremmede tiggere kom til byen og betlede uden speciel tilladelse af borgermesteren. Paatraf de en person, der uden tilladelse betlede, skulde de bringe ham til »spindehuset«.

Efterhaanden blev der ogsaa oprettet saadanne anstalter i flere norske byer. I 1639 fandtes i Trondhjem et saakaldt »Børnehus«[2], som egentlig var bestemt til at være opfostringshus for fattiges børn, men som ogsaa benyttedes til deri at indsætte arbeidsføre betlere (og andre, som havde begaaet mindre forseelser) for at tvinge dem til at arbeide. I 1646 oprettedes i Bergen ved frivillige sammenskud et »Børnehus«, der benyttedes paa samme maade som det i Trondhjem; og ved reskript af 16de November 1670 befaledes oprettet i Kristiania en lignende anstalt[3], der dels benævntes »Børnehus«, dels »Spindehus«[4]. Alle disse anstalter blev ved flere reskripter i den følgende tid tillagte indtægter ved forskjellige afgifter og almisser.

Det viste sig imidlertid at være forbundet med store praktiske vanskeligheder at faa disse anstalter til at opfylde de forhaabninger, man havde stillet til dem, og efterhaanden kom de alle i forfald.

Spinde- eller børnehuset i Kristiania eiede i 1698 et hus ved »Lille Voldport«, hvilket i reskriptet af 25de November 1735 omtales som »det

[1] Se HANS ROSS: Norsk Ordbog, artikel Bustad, L. DAAE: Norske Bygdesagn s. 55 og A. E. ERICHSEN: Stavangers retsprotokoller 1617—1683 i uddrag s. 302.

[2] Fundats af 3dje Februar 1639.

[3] Allerede i 1648 havde kongen bestemt, at der af kirkerne i Akershus skulde skjænkes 5000 daler til oprettelse af et børnehus i Kristiania; men det er tvilsomt, om disse penge nogensinde er blevne udbetalte (ARNE OMSTED: „Prinds Christian Augusts Minde", Kristiania Komm. Dok. 1911. No. 15).

[4] I „Rescript (til Statholderen) angaaende Indtægter til de Fattige og Betleriets Afskaffelse i Christiania" heder det: „Eftersom i denne Stad en stor Mængde af fattige Folks Børn sig skal befinde, som formedelst Mangel af Middel ei kunne tilholdes, noget Godt at lære, og i saa Maader fra al Lediggang og al anden derpaa følgende Usømmelighed entholdes: Da skal udi fornævnte Kjøbstad anrettes et Spinde- eller Børnehuus, hvor fornævnte Fattige kunne nyde deris nødtørftige Ophold. — hvorimod da al Tiggeri og Tryglen for Dørene eller paa Gaderne alvorligen og under største Straf skal vorde afskaffet — — — — — — — — — — — —"

forrige Spindehuus«. Det er dog tvilsomt, om dette hus var taget i brug for anstalten, da det under Svenskernes besættelse af byen i 1716 blev beskadiget. I ethvert fald blev det ikke mere benyttet, og i 1721 blev det solgt ved auktion. Salgssummen og nogle andre anstalten tilhørende midler blev i 1741 overdragne til det nyoprettede Tugthus[1].

Savnet af en saadan anstalt var stærkt følt, og ifølge kgl. befaling af 31te Oktober 1736 lod stiftamtmanden og biskoppen i Kristiania udgaa en opfordring til indvaanerne i byen og i Akershus stifts landdistrikter om at samle frivillige bidrag til oprettelse af en arbeidsanstalt for Akershus stift. Der indkom ved indsamlingen 20 000 rdl., og ved frasalg af Oslo hospitals jordegods samt ved børnehusets ovennævnte penge og nogle andre beløb indkom over 70 000 rdl. Der var saaledes skaffet tilveie en efter tidens fordringer særdeles betydelig kapital, som muliggjorde gjennemførelsen af omfattende foranstaltninger. I løbet af 1736—38 blev der bygget hus[2] til den nye anstalt, som skulde benævnes »Tugthuus« og blev tilsagt afgift af bøder samt forskjellige privilegier og rettigheder. Det nye hus blev taget i brug 1741, og efter dansk mønster blev som anstaltens bestyrer ansat en af stiftsdirektionen beskikket overinspektør[3].

Allerede ved fundats af 25de November 1735 var børnehuset i Trondhjem givet navn af Tugt- og Værkshus for Trondhjems stift, og ved fundats af 8de Juli 1744 omdannedes ogsaa anstalten i Bergen til tugthus.

Indrettelsen af de nye tugthuse staar i den nøieste forbindelse med en anden samtidig reform, nemlig en omorganisation af fattigvæsenet.

Man var nemlig kommen til den opfatning, at den ringe fremgang, som de ældre spinde- og børnehuse (og i det hele taget kampen mod betleriet) havde havt, for en væsentlig del skyldtes den omstændighed, at fattigvæsenet var utilfredsstillende organiseret, og at arbeidsanstalterne ikke var bragte i organisk samarbeide med fattigvæsenets overordnede administration.

Reformvennerne vilde derfor tage det hele spørgsmaal om løsgjængeri og betleri, samt om de rette kampmidler mod disse onder, op til en principiel løsning og med en saadan for øie organisere fattigvæsenet.

Vi skal strax omtale, hvorledes opgaven blev søgt løst, men først maa vi forudskikke nogle bemærkninger.

Christian V's norske lov havde i 2den bogs 19de kapitel givet organisatoriske bestemmelser angaaende fattigvæsenet. Kapitlet bærer overskriften: »Om Hospitaler og Fattige« og indeholder først i 14 paragrafer

---

[1] Se Arne Omsted ovencit.

[2] Det samme stenhus, som endnu staar.

[3] Angaaende Tugthusets oprettelse se Anders Daae: „Tugthuset og Arbeidshuse i Kristiania 1733—1814" Nordisk Tidsskrift for Fængselsvæsen Aarg. XXXI 1908 s. 109 f.

bestemmelser om de almindelige hospitalers administration og forpligtelser og bestemmer dernæst i § 15, at der i byerne skal ansættes fattigforstandere, som har at uddele de indkomne gaver og aflægge regnskab for byens øvrighed og sogneprest[1]. Denne bestemmelse indeholdt forøvrigt intet væsentligt nyt, idet den i virkeligheden kun indførte en ny betegnelse i stedet for den ældre »diakon«[2]. Sluttelig bestemmer § 16, at paa landet skal »kirkens patroner«[3] eller kirkeværgerne[4] sammen med sognepresten uddele blandt de fattige den i tavlerne[5] eller bækkenerne[5] eller paa anden maade indkomne almisse.

Ved enevoldsmagtens indførelse var imidlertid byernes kommunale selvstyre bleven meget indskrænket, og ved lovbogens ikrafttræden tabte landkommunerne fuldstændig raadigheden over sine anliggender.

Naar undtages, at betalingen af bondelod efterhaanden bortfaldt, forblev derfor fattigvæsenet paa landet i virkeligheden omtrent uforandret, indtil der kom ny fart i regjeringens bestræbelser for at udrydde betleriet.

Det netop omtalte krav paa en omorganisation af fattigvæsenet gjennemført ved kongelige anordninger (reskripter) af 2den December 1741, 29de August 1755, 5te Mai 1786 og 13de August 1790, hvorved fattigvæsenet organiseredes henholdsvis for Akershus, Bergens, Kristiansands og Trondhjems stifter.

Ved disse anordninger oprettedes for hvert stift en stiftsdirektion[6] bestaaende af stiftamtmanden og biskoppen[7]; og under denne direktion henlagdes, blandt en del andre forretninger, overledelsen af hospitalsvæsenet og af de nye fattigkommissioner[8], som ved de samme anordninger oprettedes baade i byerne og paa landet.

1 Bergen var paa denne tid den eneste norske by, som havde flere sogne og følgelig fik flere fattigdistrikter.

2 Man havde allerede langt tidligere brugt lignende betegnelser i stedet for den latinske ordinants's „diakon". I Stavanger betegnedes saaledes diakonerne gjennem den største del af det 17de aarhundrede som „De Huusarmes Forstandere" (se A. E. Erichsen: „Stavangers retsprotokoller 1617—1683 i uddrag", hvor disse ombudsmænd omtales paa adskillige steder).

3 Stiftsbefalingsmanden (stiftamtmanden) og biskoppen.

4 Det var, som anført, reformationens forudsætning, at kirkerne dannede stiftelser, som skulde bestaa ved egne midler, hvoraf prester og andre tjenere kunde lønnes og bygningerne og andre eiendomme vedligeholdes. For kirkerne skulde ansættes værger til at bestyre kirkens midler (se Aschehoug ovencit. s. 127).

5 Tavlerne var skaale eller bretter, der ombares i kirken, bækkenerne eller blokkene var faststaaende bøsser; begge indretninger tjente til opsamling af pengegaver.

6 I Nordlands og Finmarkens amt samt i den til Trondhjems stift hørende del af Romsdalen anordnedes istedet en amtskommission bestaaende af amtmanden og biskoppen.

7 Allerede N. L. forudsætter (2—19—4 og 11) sammenarbeide mellem stiftamtmanden og biskoppen (kirkens forsvar) angaaende kirkens styrelse.

8 Se Motzfeldt: Kirkeret (1844) Kap. III.

I byerne skulde fattigkommissionen bestaa af en magistratsperson og sognepresten; men forøvrigt fik den i de forskjellige byer en noget afvigende organisation[1].

Paa landet skulde kommissionen bestaa af sognepresten (som formand), lensmanden, prestens medhjælpere samt 2 mænd, der valgtes efter noget forskjellige regler.

Bykommissionerne havde at forvalte fattigvæsenets midler og virke som fattigforstandernes nærmeste foresatte, og landskommissionerne havde at administrere lægdsvæsenet[2] samt udligne fattigvæsenets afgifter og byrder. Samtlige kommissioner skulde aflægge regnskab for stiftsdirektionen, der havde overledelsen af hele stiftets fattigvæsen.

Enhver fattigkommission skulde have en fattigkasse, der traadte i stedet for den oven omtalte »fattiges kiste«, og hvis indtægter bestod dels i legatrenter eller forpagtningsafgifter, dels i gaver i tavlerne eller blokkene, dels i andre almisser. Indsamlingen søgtes organiseret ved aarlig ombringelse af bøger, hvori frivillige bidrag til det egentlige fattigvæsen kunde tegnes.

Ved en række senere reskripter blev der truffet nærmere bestemmelser angaaende organisationen af forskjellige fattigvæsener, navnlig for bergværkerne[3].

Uagtet fattigvæsenets adgang til at faa fattige forsørgede i hospitalerne vedblivende stod aaben, viste det sig dog snart, at der paa foreskreven maade ikke indkom tilstrækkeligt til fattigvæsenets og de understøttedes underhold. Ved en række reskripter blev der derfor givet adgang til at iligne indvaanerne den sum, de skulde betale i »gave« til de fattige; og saavel de frivillig tegnede som de iignede »gaver« kunde inddrives ved exekution og udpantning[4].

I løbet af den følgende tid fik byernes fattigvæsen ogsaa andre indtægter, saasom afgifter af vin og brændevin, som solgtes eller udskjænkedes i byerne[5].

1 Se Aschehoug ovencit. s. 148.

2 Anordningen af 2den Decemb. 1741 kjender aarslægd. I stedet for at anbringe de fattige i lægd brugte man ogsaa mangesteds at lade dem forblive i deres hjem og understøtte dem med naturalydelser, der udlignedes paa bønderne. Denne understøttelsesmaade kaldtes „opveiet lægd", og i modsætning hertil betegnedes anden lægd som „huslægd" (se „Betænkning og Indstilling fra den ved Kgl. Resol. af 5te August 1853 nedsatte Kommission angaaende det offentlige Fattigvæsen paa Landet" s. 95 f.).

3 Se navnlig reskripter af 2den Oktober 1776, 14de September 1802, 21de April 1805 og 31te Oktober 1806.

4 Se reskripter af 2den November 1742, 22de Marts 1748, 13de Februar 1772, 13de Januar 1774, 2den September 1791 og 23de September 1799.

5 Denne afgift blev ophævet ved loven af 1ste Juli 1816; men ved lov af 19de Januar 1837 blev afgift til fattigkassen af salg og udskjænkning af brændevin gjenindført (se: Femtiaars-Beretning om Christiania Kommune for Aarene 1837—1886 s. 348).

Efter skatteloven af 26de August 1833 ophørte brugen af gavebøger, og hvad der tiltrængtes udover de faste indtægter, blev at udligne som fattigskat.

Anordningen af 2den December 1741 er den udførligste af de fire; særlig indeholder den detaljerede bestemmelser om »Tugthusets« opgaver og ledelse. I anstalten skulde ingen indsættes uden »Selvraadige, Lade, Modvillige, Drukkenbolte, friske ugudelige arbeidsføre Betlere«. Dette detaljeres nærmere i de følgende paragrafer, hvori bestemmes, at der foruden betlere og løsgjængere kan optages »vanartige og gjenstridige Tjenestefolk«, løsagtige kvindespersoner, uforligelige og liderlige ægtefolk samt kvinder, som 3 gange havde avlet børn udenfor ægteskab.

Endelig bestemtes det ogsaa, at fattige børn af begge kjøn kunde optages; men da man gik ud fra, at der, navnlig i den første tid, kun vilde kunne skaffes plads til et meget begrænset antal børn, blev der i § 5 truffet en midlertidig[1] bestemmelse om, at forsorgsløse under 10 aar gamle, af fattige haandværkere eller handelsmænd efterladte børn kunde fordeles til opfostring blandt standsfæller, og denne ordning blev staaende ved magt, indtil efter biskop Christian Schmidts initiativ i 1778 det endnu existerende opfostringshus (Vaisenhuset) blev oprettet. Denne anstalt fik overdraget den ovenfor omtalte, Tugthuset tilhørende kapital, der oprindelig havde tilhørt det ældste spinde- eller børnehus.

Videre heder det i kap. III § 6: »Forældre, som have ulydige, gjenstridige og vanartige Børn maae i Anledning af Lovens 6—5—1 og 2 lade dem indføre i Tugthuset; og paa det at endog fornemme Folk med slig Revselse kan faae tæmmet onde Børn, maae til dem, for billig Betaling, særdeles Værelser vorde indrettede. Det skal og være Forældrene tilladt efter eget Behag, igjen at udtage dem, efter deres derom gjorte Ansøgning til Directeurerne.« Tilladelsen blev ophævet ved plakat af 8de April 1771.

Anordningen af 2den December 1741 oprettede en »Kommission for de Fattiges-Væsen«[2], som skulde bestaa af 7 medlemmer, nemlig en magistratsperson[3], stiftsprovsten, overinspektøren, 2 af byens eligerede mænd[4]

[1] I paragrafens slutning heder det: „Naar Gud velsigner Tugthuset med lykkelig Fremgang, skal der gjøres Anstalt, hvorledes fattige Børn kan paa en vissere og bestandigere Fod vorde opfostrede og oplærte." Reskriptet af 4de December 1744 befalede oprettet et vaisenhus i Kristiania; men denne anstalt kom ikke istand.

[2] Denne kommission benævntes i almindelighed for „Tugthuskommissionen".

[3] Valgt af stiftsdirektionen.

[4] De eligerede mænd var et borgerudvalg paa 12 mænd, som efter borgerskabets forslag valgtes af magistraten, og som øvede en vis indflydelse paa byens styrelse. Ved privilegierne af 1735 blev institutionen fastslaaet som permanent. Se Aschehoug ovencit. s. 153—157.

samt 2 mænd fra det øvrige stift[1]. Overinspektøren skulde være kommissionens sekretær og aarlig revidere regnskaberne for samtlige fattigkommissioner i stiftet. Kommissionen, der skulde holde sine møder i Tugthuset under stiftamtmandens eller biskoppens forsæde, havde ledelsen saavel af stiftets fattigvæsen som af Tugthuset[2].

Ingen voxne personer kunde indsættes i Tugthuset uden efter dom; men anordningen bestemte en meget summarisk rettergang for en saakaldt tugthusret[3], der kun havde at afgjøre, om indsættelse skulde finde sted, og hvis dom var inappellabel. Interneringstidens varighed bestemtes derimod af fattigkommissionen med stiftsdirektionens approbation[4]. Der var var dog ogsaa lige fra anstaltens første tid adgang for de ordinære domstole til at idømme indsættelse i Tugthuset som straf for forbrydelse, hvilket navnlig brugtes for frb. mod N. L. 6—5—8 og 6—13—3, og saadanne fanger forblev selvfølgelig i anstalten i den ved dommen fastsatte tid.

Ved de organisatoriske anordninger for Bergens, Kristiansands og Trondhjems stifter blev ogsaa de øvrige tugthuse stillede under de respektive stifts-fattigkommissioner paa en lignende maade som skeet i Kristiania. For Bergens og Kristiansands stift oprettedes ogsaa tugthusretter.

Reglerne for indsættelsen i disse anstalter var dog, tildels temmelig betydelig, afvigende fra dem, der gjaldt i Kristiania tugthus. Bergens og Trondhjems tugthuse havde mere karakteren af tvangsarbeidsanstalter, idet betlere og løsgjængere kunde indsættes af øvrigheden uden forudgaaende dom[5]; medens de gjenstridige tjenestefolk, løsagtige kvinder og uforligelige ægtefolk alene kunde indsættes ifølge dom afsagt efter de samme regler som i Kristiania. Børn kunde optages i begge anstalter efter noget forskjellige regler[6].

I Kristiansand gjaldt omtrent de samme regler, som er omtalte for Kristiania, dog med den væsentlige forskjel, at der ogsaa kunde optages personer til frivilligt arbeide, hvilke dog skulde holdes adskilte fra de øvrige lemmer. Denne afvigelse tør vel være foranlediget derved, at det allerede i 1774 havde vist sig hensigtsmæssigt at aabne Kristiania tugthus adgang til at optage frivillige fattige, der dog blev anbragte i et fra de

[1] Valgte af stiftsdirektionen.

[2] Daae oplyser, at paabudet om kommissionens sammensætning ikke blev opretholdt, idet der aldrig blev opnævnt andre civile medlemmer end 4, senere 2, kjøbmænd fra Kristiania.

[3] Retten bestod af sorenskriveren og 2 lagrettesmænd. Dens virkeomraade blev betydelig indskrænket ved den nyere fattiglovgivning, og endelig blev den formelt ophævet ved lov om Forandring i Behandlingen af Straffesager af 17de Marts 1866 § 37.

[4] Se herom „Beretning om Beskaffenheden af Norges Strafanstalter og Fangepleie afgiven af den under 10de Septbr. 1837 nedsatte Commission" s. 128 f.

[5] Med hensyn til varigheden af opholdet var bestemmelserne de samme som i Kristiania.

[6] Se ovencit. beretning.

egentlige lemmers lokale adskilt værelse, en adgang, der forøvrigt vistnok kun har været sparsomt benyttet.

Den pønitentiære udvikling medførte imidlertid, at strafarbeide i tugthus efterhaanden, navnlig efter forordningen af 20de Februar 1789, blev anvendt mod flere og flere forbrydelser, og eftersom tugthusene i stigende grad blev benyttede som strafanstalter, blev de selvfølgelig stadig mindre skikkede som arbeidsanstalter.

Denne udvikling sprængte det system, som anordningen af 2den December 1741 havde grundlagt, og hvis idé, som bemærket, netop var den at sætte tugthusene i en fast organisk forbindelse med fattigvæsenets overordnede administration.

Hermed gik det saaledes til. I 1776 blev overinspektøren fritagen for deltagelse i behandlingen af fattigvæsenets sager og fratraadte som sekretær i »Kommissionen for de Fattiges-Væsen«, og i hans sted ansattes en stiftsrevisor. Aaret efter ophørte kommissionens befatning med revisionen af de forskjellige fattigkommisioners regnskaber. Forsaavidt angik befatningen med tugthusets anliggender, forblev derimod kommissionens sammensætning uforandret. Den gamle »Kommission for de Fattiges-Væsen« blev saaledes opløst i to, nemlig tugthuskommissionen og fattigkommissionen; men begge disse kom rigtignok fremdeles for en væsentlig del til at bestaa af de samme personer.

Fattigkommissionen undergik baade med hensyn til sit kompetenceomraade og sin sammensætning efterhaanden betydelige forandringer. Dens administration blev nemlig indskrænket til alene at gjælde fattigvæsenet i Kristiania, og den smeltede saaledes sammen med denne bys fattigkommission; men alligevel vedblev den at staa direkte under stiftsdirektionen. I begyndelsen bestod den af den samlede magistrat og stiftsprovsten; men i 1785 indtraadte slotspresten, som atter udtraadte i 1803, og samtidig indtraadte 2 eligerede mænd. Ved de kgl. resolutioner af 30te December 1817 og 15de Januar 1822 blev henholdsvis politimesteren og stadsfysikus i embeds medfør medlemmer af kommissionen, og endelig blev ifølge formandskabsloven de 2 eligerede mænd ombyttede med 2 medlemmer af formandskabet.

Udviklingen havde saaledes ført os tilbage til før 1730, og betleriet i Kristiania var imidlertid blevet et meget generende onde, der syntes at trodse endog meget energiske forholdsregler[1].

Ved meget arbeide og betydelige pengeopofrelser, navnlig af Paul Thrane, lykkedes det i 1786 at indsamle de nødvendige penge til opførelsen af et nyt arbeidshus, og til lokale for et saadant — et linspinderi —

[1] I 1778 udlovede stiftamtmanden 48 skilling som præmie for hver betler, der opbragtes. (Se forøvrigt om betleriet A. Collett: Gamle Christianiabilleder (1893) s. 162).

blev overladt en THRANE tilhørende fabrikbygning ved Vaterlands bro. Denne anstalt overdroges i 1795 til Kristiania fattigvæsen; og i 1803 blev den sat under samme bestyrelse som et uldspinderi i Prinsens gade, som fattigkommissionen samme aar havde ladet indrette til arbeidsanstalt[1]. Begge disse indretninger, der dreves for fattigvæsenets regning, kom under krigen i 1808—09 i vanskeligheder, og en komité holdt paa med at udarbeide planer for deres fremtidige virksomhed, da indbydelsen til oprettelsen af en stiftelse til prins CHRISTIAN AUGUSTS minde udgik.

Den 26de December 1809 indbød nemlig biskop BECH borgerne i Kristiania til ved subskription at samle de fornødne penge til oprettelsen af en stiftelse til minde om prins CHRISTIAN AUGUST. Stiftelsens formaal skulde være at drive en arbeidsanstalt, hvor fattige kunde faa arbeide og delvis ogsaa ophold, og hvor deres børn kunde indsættes og gives undervisning[2]. Desuden skulde der ogsaa være anledning til i anstalten at indsætte betlere til tvangsarbeide[3].

Anstaltens virksomhed skulde altsaa være af samme art som de gamle børne- eller spindehuse; men man haabede selvfølgelig, at stiftelsen skulde blive rig nok til, at de gamle uheld ikke skulde gjentage sig.

Subskriptionen indbragte 31 625 rdl., hvoraf det Ankerske fideikommis havde skjænket 6 000. Senere tilskjød Kristiania fattigvæsen 5 000 rdl., som var indkomne ved salg i 1812 af det ovennævnte uldspinderis gaard i Prinsens gade.

Paa subskribenternes vegne indkjøbte PAUL THRANE den 11te Mai 1811 Mangelsgaarden af enkefru BENDEKE. Skjødet udstedtes den 24de Oktober 1812 til »Christiania Byes almindelige Fattigvæsen«, men blev først tinglæst den 7de August 1823[4]. Samme aar flyttedes baade linspinderiet og uldspinderiet til Mangelsgaarden.

Arbeidsanstalten var saaledes igang siden 1812; men nogen større virksomhed kom dog ikke istand, før kong CARL JOHAN i 1819 skjænkede

[1] Fattige fik ogsaa udleveret uld og lin til spinding i sine hjem.

[2] Der blev i den første tid ofte indsat børn i anstalten; og i 1841 besluttedes oprettet i denne en tvangsskole; men da fattigloven af 1845 forbød at indsætte børn i tvangsarbeidsanstalt, blev skolen nedlagt.

[3] I indbydelsen (som findes i original i Rigsarkivet) heder det: „Ingen Stiftelse trænger Christiania mere til end en i alle Henseender til Hensigten svarende tilstrækkelig stor Arbeidsanstalt — — —. Planen til en saadan velgjørende Indretning saavel for de Fattige, der bør tvinges til Arbeide, som for dem, der frivilligen søge det, vilde det være for vidtløftigt at fremlægge".

[4] At subskribenterne endnu i 1816 opfattedes som Mangelsgaardens eiere, fremgaar blandt andet deraf, at 3dje departement i dette aar gjennem stiftsdirektionen aabnede underhandlinger med subskribenterne om kjøb af gaarden. Efter først at have vægret sig gik subskribenterne ind paa at sælge, men departementet trak sig alligevel senere tilbage fra handelen. Se HOLST: Historisk Underretning om Rigshospitalet (1827) s. 20 f. Jfr. OMSTEDS ovencit. afhandling.

stiftelsen to gavebreve paa tilsammen 5 000 spd., der dels skulde anvendes til indretning af bygningerne, dels hensættes paa rente til stiftelsens fordel.

Den 19de Marts 1819 blev statholderen, stiftsdirektionen og fattigkommissionen enige om »principper« for stiftelsens virksomhed; og ved disse overlodes bestyrelsen til fattigkommissionen, og de ovenomhandlede regler for optagelse af lemmer blev nærmere formulerede og fastslaaede.

Disse »principper«, der danner stiftelsens fundats, har ikke opnaaet kongelig konfirmation [1].

At det var de ovennævnte subskribenters mening, at »Christian Augusts Minde« skulde være en mild stiftelse, synes allerede at fremgaa af indbydelsen, hvori den udtrykkelig betegnes som »stiftelse« og senere som »velgjørende indretning«, Holst omtaler den i 1823 som en mild stiftelse[2]; og ved de ovennævnte »principper« fastsloges kun, at stiftelsen skulde bestyres af fattigkommissionen; derimod fandt ingen overdragelse af eiendomsretten sted.

At fattigkommissionen overtog stiftelsens bestyrelse, var til en vis grad en rimelig ordning, baade fordi dens oprettelse udelukkende var til fattigvæsenets gavn, og fordi den skulde erstatte indretninger, over hvilke fattigvæsenet havde havt raadighed.

»Christian Augusts Minde« er ogsaa eier af legatformue og findes opført i Nicolaysens »Norske Stiftelser«.

Angaaende stiftelsens grundlæggelse og videre skjæbne henvises til Omsteds ovenciterede afhandling, i hvilken man vil finde en udtømmende fremstilling af hele denne sag.

Vi har allerede ovenfor omtalt, hvorledes fattigvæsenet altid har havt befatning med sygepleien; men vi finder det dog nødvendigt, før vi gaar over til at behandle dets stilling til sindssygepleien, noget nærmere at omhandle dets forhold til den almindelige sygepleie.

Ved siden af de store pest- og koppeepidemier var spedalskheden Middelalderens værste sygdomssvøbe; og i det 13de aarhundrede naaede dens herjinger over hele Europa sit høidepunkt. Man havde fuld forstaaelse af, at isolering af de syge var nødvendig for at beskytte befolkningen mod smitte, og rundt om i landene indrettedes hospitaler, der udelukkende

[1] Dette var neppe heller paakrævet (se Oppermann ovencit. s. 10 f.).

[2] „Det var for at afhjælpe dette betydelige Savn (af et „Spindehus") — — — — at en Deel philanthropisk sindede Borgere — — — — kjøbte den saakaldte Mangelsgaard — — — — og skjænkede den til en vordende Arbeidsanstalt — — — —" (se Holst: Betragtninger over de nyere Britiske Fængsler (1823) s. 189 f.).

optog spedalske (de saakaldte leproserier). Ogsaa vort land naaedes af sygdommen, og ogsaa vi fik St. Jørgens-huse, det er hospitaler kun bestemte til at optage spedalske.

I løbet af det 15de og 16de aarhundrede aftog overalt spedalskheden (hvilket utvilsomt for en væsentlig del skyldtes leproserierne), indtil den i løbet af det 18de aarhundrede blev indskrænket til mere afsidesliggende egne, f. ex. paa den norske vestkyst.

I Norge havde sygdommen været adskillig udbredt overalt i landet; men paa reformationstiden var den paa det nærmeste indskrænket til Vestlandet. Naar Ribe-artiklerne kunde bestemme, at St. Jørgens-hospitalerne skulde omdannes til almindelige hospitaler, var dette begrundet deri, at spedalskheden var saa aftagen, at særlige hospitaler for denne sygdom ikke længer var paakrævede (Art. 19)[1].

Samtidig med, at spedalskheden aftog, begyndte imidlertid veneriske sygdomme, navnlig den saakaldte »Radesyge« eller Saltflod (larverede former af syfilis), at udbrede sig; særlig hjemsøgtes de sydlige dele af landet. Det var dog først efter midten af det 18de aarhundrede, at radesygens udbredelse fremkaldte foranstaltninger fra statsmyndighedernes side[2]; men da disse først for alvor var satte igang, blev de drevne med saadan kraft, at de kom til at danne indledningen til en hel ny tidsalder i vort lægevæsens historie; ja man kan uden synderlig overdrivelse paastaa, at disse foranstaltninger danner grundlaget for den medicinalordning, som lige til iaar har været gjældende[3].

Norge fik sin første fast ansatte, medicinsk-videnskabelig uddannede læge i 1603[4] (stadsfysikus i Bergen); men endnu ved aar 1750 havde vi i hele landet ikke paa samme tid mere end 5 embedslæger og i de større byer tilsammen 5—6 privat praktiserende læger med videnskabelig uddannelse. Hertil kom i nogle af byerne et lidet antal kirurger med høiere uddannelse, hvoraf 3—4 havde fast ansættelse.

[1] Ved reskript af 16de August 1713 blev der imidlertid oprettet et nyt hospital for spedalske paa gaarden Reknes ved Molde.

[2] I fundats af 5te September 1755 for Arendals hospital bestemmes i kapitel 5, at der i hospitalet skal indrettes en egen sygestue for dem, som lider af saltflod.

[3] J. Hjort: Indberetning om en i 1832 foretagen reise for at undersøge ondartede hudsygdomme (Eyr. B. 8, s. 11 f. og 101 f.).

J. Hjort: Bidrag til Kundskab om de endemiske Hudsygdomme (Norsk Mag. f. Lægev. R. I. B. 1. s. 1).

F. Holst: Sygehusene for veneriske Syge, Radesyge og andre ondartede Hudsygdomme i Norge (Eyr. B. 10 (1835) s. 1—44, 192—199 og 299—316).

[4] Allerede i Middelalderen havde vi havt ialtfald en enkelt videnskabelig uddannet læge. Se L. Faye: Rafn Sveinbjørnssons liv og virksomhed (Heibergs Lommebog f. læger 1879 s. 48).

Egentlige sygehuse — det vil sige anstalter, der er indrettede til mod betaling at optage syge, som ønsker at underkaste sig kur og pleie af en ved anstalten ansat læge, fandtes ved aar 1750 endnu ikke i Norge.

Efter forslag af stadsfysikus ERICHSEN[1] oprettedes i Bergen en stiftelse, der i 1754 indkjøbte en gaard, som blev indrettet til sygehus. Efter Erichsens afsked i 1762 maatte sygehuset i nogle aar stanse sin virksomhed; men i 1779 blev der for stiftelsen paa byens bekostning opført en ny bygning; og ved reskript af 9de Marts 1792 blev stiftelsen omorganiseret og dens forbindelse med Domkirkens fattigvæsen opløst[2].

Siden denne tid har sygehuset været i regelmæssig drift, og det har lige fra sin oprettelse ikke blot optaget radesyge, men ogsaa patienter lidende af andre sygdomme, saavel fra byen som fra landdistrikterne. Reskriptet fastsætter betalingen til 24 skilling ugentlig for hver syg, kur, pleie, ophold og medicin iregnet.

I 1756 blev der i en af Kristiania forstæder »Fokkefjerdingen« oprettet et sygehus under bestyrelse af dr. med. PETER SUNDIUS[3]. I sygehuset modtoges patienter lidende af radesyge saavel fra Kristiania by som fra det øvrige land. Betalingen for hver patient var 8 skilling daglig, kur, pleie, ophold og medicin iregnet, hvilken betaling for uformuende i sygehusets første tid erlagdes dels af kongens kasse, dels af amterne, dels af prestegjældenes fattigkasser.

I 1761 oprettedes et lignende sygehus i Kristiansand; men dette nedlagdes atter 1765. Endelig blev der ved reskript af 3die Juni 1773 oprettet et sygehus for radesyge i Stavanger.

Spørgsmaalet om, hvorledes dr. SUNDIUS skulde erholde betaling for de i hans sygehus indlagte fattige syge i forbindelse med de indkomne indberetninger om radesygens tiltagende udbredelse fremkaldte reskriptet af 20de Mai 1774.

Idet reskriptet udtaler, at det ikke er paakrævet at bygge noget nyt sygehus i Kristiania[4], bestemmer det, at stiftamtmanden skal foranstalte »at

[1] JOHAN GOTTFRIED ERICHSEN var født i Brandenburg i 1712 (eller 13) og virkede som stadsfysikus i Bergen fra 1747 til 1761 (død 1768).

[2] Angaaende dette temmelig indviklede forhold henvises til reskriptet.

[3] Det er ikke oplyst, hvem der eiede dette sygehus. Maaske var eieren dr. Sundius selv.

[4] Dr. SUNDIUS døde 1786, og fra 1ste Juli 1787 overdroges sygehusets bestyrelse til hans eftermand i stadsfysikatet dr. WANDEL. Imidlertid brændte sygehusbygningen i 1791, og dr. Wandel døde aaret efter. Ved reskript af 23de November 1792 deltes Wandels embede i et stadsfysikat for Kristiania og et landfysikat for Akershus amt; og i det følgende aar oprettedes et nyt sygehus i Oslo som amtssygehus for Akershus amt, hvori kun modtoges patienter fra dette amt. I Kristiania oprettedes intet nyt civilt sygehus før i 1810, da fattigvæsenet lod indrette et saadant. I 1805 havde man imidlertid faaet et nyt garnisonssygehus; og dette blev endelig sammen med amtssygehuset i

vedkommende Amter efter Ligning udrede, hvert for sine Fattige, de paa disse Syges Cuur anvendte Omkostninger, og at samme, naar de af Fogderne ere inddrevne, vorde til Dr. Sundius betalte«. Videre heder det: »at ethvert Amt skal for de Syge af Amtet, som maatte være curerede, aarlig foranstalte Beløbet paa Almuen reparteret, af Fogden indfordrevet og til Doctoren mod Qvittering betalt«.

Disse bestemmelser gaar altsaa ud paa, at omkostningerne for fattige veneriske syges sygehusbehandling skal betales af amtskommunerne (eller kjøbstadskommunerne) og udlignes paa matrikulskylden [1].

Endelig paabød reskriptet til forebyggelse af misbrug, at der, før indlæggelse fandt sted, skulde tilveiebringes visse attester [2].

Den ved reskriptet af 20de Mai 1774 fastsatte ordning blev efterhaanden i det væsentlige overført paa de øvrige sygehuse for radesyge.

I 1774 blev der oprettet i Porsgrund et sygehus for radesyge, og i den følgende tid en hel række lignende, saaledes at hvert amt fik et saadant [3].

Ordningen var — i ethvert fald i den første tid — i almindelighed den, at vedkommende læger overtog sygehusenes drift som privatforretning og følgelig var pligtige til at skaffe, hvad der tiltrængtes, ligesom overskuddet blev deres personlige fortjeneste [4]. Sygehusene benævntes i almindelighed

Oslo og Kristiania fattigvæsens sygehus overtaget af staten og sammensluttet til Rigshospitalet, der traadte i virksomhed 1826. Se JOHANSEN: Historisk Beretning om Rigshospitalet s. 121 f.

[1] Se ASCHEHOUG ovencit. s. 187.

[2] Se reskriptet.

[3] For Smaalenenes amt i Fredrikstad.
„ Akershus „ i Oslo (1826 flyttet til Kristiania).
„ Hedemarkens „ i Kongsvinger (senere flyttet til Sandereid i Stange).
„ Kristians „ paa gaarden Evenrud, Toten.
„ Buskerud „ i Haugsund (senere flyttet til Kongsberg).
„ Jarlsberg fogderi i Tønsberg.
„ Larvik „ i Larvik.
„ Bratsberg amt i Porsgrund (1829 flyttet til Skien).
„ Nedenes og Lister & Mandal amter i Flekkefjord.
„ Stavanger amt i Stavanger.
„ S. Bergenhus amt og Bergen i Bergen.
„ N. Bergenhus amt i Sogndal.
„ Romsdals „ paa gaarden Reknes ved Molde.
„ S. Trondhjem „ i Trondhjem.
„ N. Trondhjem „ paa gaarden Renbjør, Overhallen.
„ Nordland „ i Bodø.
I Bergen benyttedes det almindelige sygehus; og ved reskript af 18de Juli 1794 blev spedalskhedshospitalet paa Reknes omorganiseret og tilladt foruden spedalske ogsaa at optage patienter lidende af skjørbug og radesyge.

[4] Se reskripter af 6te Oktober 1773 og 24de August 1774 samt Canc. Prom. af 26de November 1803, 15de Marts 1806, 9de Marts 1811 og 17de Marts 1812.

»Amtssygehuse«; men spørgsmaalet om, hvorledes det stillede sig med eiendomsretten til dem, er ikke for alle fuldt opklaret.

Omkring aar 1800 var alene Bergens og Reknes hospitalssygehuse (hvortil noget senere kom Kristiansands og Drammens sygehuse) bestemte til at optage andre patienter end radesyge, og i Canc. Prom. af 9de Marts 1793 udtales, at der ikke var anledning til at indlægge i amtssygehusene andre end dem, der led af venerisk sygdom. Efterhaanden medførte imidlertid udviklingen, at det gik med disse sygehuse, som det i reformationstiden var gaaet med spedalsk-hospitalerne, de gik over fra specielle til almindelige sygehuse, der foruden veneriske ogsaa optog andre syge[1]; og denne udvikling blev endelig fuldendt, da kampen mod radesygen i 1836 kunde afsluttes.

Fra 1773 til 1814 blev der oprettet et forholdsvis betydeligt antal lægeembeder, nemlig tilsammen 14 amts- eller landfysikater, hvis indehavere fik en liden gage, som tilveiebragtes paa forskjellig maade[2], og for hvilken de var forpligtede til at fungere som læger ved amtssygehusene og til uden godtgjørelse at behandle de fattige. Foruden indehaverne af de gamle stadsfysikater i Bergen[3], Kristiania[4] og Trondhjem og et nyere i Kristiansand[5] samt bergmedicus paa Kongsberg havde man i begyndelsen af forrige aarhundrede 2—3 reisende læger, der skulde besøge de af radesyge mest herjede distrikter, samt en overinspektør over de søndenfjeldske foranstaltninger mod radesyge[6]. Endelig blev der fra 1777 til 1814 oprettet omtrent 20 kirurgiske embeder, hvis indehavere var videnskabelig uddannede.

Det samlede antal læger var saaledes i 1816 bragt op til 99 (71 examinerede) og i 1827 til 120 (89 examinerede), hvoraf to tredjedele i byerne.

I dette tidsrum blev ogsaa flere andre vigtige medicinske reformer gjennemførte. Vi skal her nævne organisationen af jordmodervæsenet og indførelsen af den tvungne vaccination. Endelig slutter sig hertil grundlæggelsen af vort sindssygevæsen.

[1] Se reskript af 30te September 1803.
[2] En fremstilling af hele dette forhold findes i den Kgl. lægekommissions indstilling af 1901 forfattet af J. Utheim.
[3] Fra 1603.
[4] Fra 1626.
[5] Fra 1812.
[6] Dette embede blev oprettet i 1814.

Vi har i det foregaaende søgt at vise, hvorledes fattigvæsenet fra i det væsentlige at være et kirkeligt embedsverk, der arbeidede paa grundlag af frivillige gaver, udviklede sig til at blive en borgerlig institution, som virker paa grundlag af beskatning. Fattigvæsenets opgave forblev ikke desto mindre den hele tid uforandret den samme, nemlig at forsørge eller understøtte de trængende fattige og syge, og udover dette virksomhedsomraade naaede man ikke[1].

IV.

Det var, som vi har omtalt, fra den ældste tid en af munkeordnernes hovedopgaver at tage sig af lidende mennesker; og blandt dem, som kom ind i hospitalerne, var utvilsomt ikke faa sindssyge.

Dette var vistnok tilfælde i hele den kristne verden og saaledes ogsaa i Norge. Men det var dog — ialtfald i vort land — kun et ringe mindretal af de sindssyge, som hospitalerne kunde hjælpe, og de aller fleste maatte derfor anbringes paa anden maade. Mange galne (og vel ogsaa andre sindssyge) havde sit ophold i tutors hus eller hos en af ham antagen fremmed familje eller i den syges eget hjem; og i det mindste fra slutningen af det 17de aarhundrede (men rimeligvis allerede tidligere) understøttede fattigvæsenet ubemidlede, som forsørgede sindssyge slægtninge. Mange sindssyge var ogsaa — dels paa grund af galenskab, dels fordi de af andre grunde ikke kunde greie sig selv — anbragte i lægd.

Enten de nu blev forpleiede paa den ene eller anden af disse maader, nød de godt af kirkens og sine medmenneskers barmhjertighed; og der foreligger ingen grund til at betvile, at de i almindelighed havde det saavidt taaleligt, som det efter omstændighederne var muligt.

Vi savner fra det her omhandlede tidsrum oplysninger om, hvor ofte øvrigheden har benyttet den adgang, som N. L. 1—17—7 havde hjemlet den til at anbringe galne (og senere ogsaa andre sindssyge) i fængsel; men

[1] I reskript af 12te Sept. 1781 (til stiftsbefalingsmanden og biskoppen i Kristiansands stift) heder det: „Præsterne i Stiftet skulle hver 3die Maaned forfatte ordentlige Lister over dé enten aabenbart befængte eller derfor mistænkte Patienter af den saakaldte Rade-Syge, som findes i deres Sogne, hvilke Lister de skulle meddele Øvrigheden paadet de enten ved Overtalelse eller andre passende og alvorlige Midler kunne bringes til at lade sig curere enten i fornævnte Sygehuus i Flekkefjord eller et af de andre oprettede, hvorhen de havde meest Lyst at komme — — — —". Her forudsættes tydelig nok, at der ikke er adgang for *fattigvæsenet* (men maaske for øvrigheden) til tvangsmæssig at indlægge radesyge i sygehus.

man kan vistnok gaa ud fra, at en saadan anbringelse kun meget sjelden har fundet sted.

Som ovenfor omtalt, havde de europæiske hospitaler allerede i det 14de aarhundrede ofte indrettet egne værelser til forpleining af sindssyge, og i det 16de aarhundrede blev der i flere tyske byer stiftet legater til fordel for saadanne syge; men først i løbet af det 17de aarhundrede blev der oprettet egne anstalter for dette øiemed[1].

I flere af Europas større byer fik man efterhaanden saadanne anstalter, og i Kjøbenhavn indrettede man en daarekiste i et gammelt pesthus paa Vesterfælled. Saadanne anstalter benævnes paa dansk med forskjellige navne; særlig bruges daarekiste[2], daarehus, dolhus[3] eller trunke[4].

Frankrige gik i spidsen for udviklingen af hospitalernes sindssygeforpleining. Ludvig XIV grundlagde omkring 1650 de franske »hôpitaux généraux«; og i disse blev der indrettet egne afdelinger for sindssyge. I 1660 blev det ved et parlamentsreskript bestemt, at de sindssyge skulde overføres til »Hôtel Dieu«; men herfra fordeltes de senere til Bicêtre, Charenton og la Salpêtrière[5].

Det var antagelig efter mønster af den franske ordning, at kongen lod udgaa det danske reskript af 29de Juli 1709, i hvilket det paalægges stiftsbefalingsmændene i Danmark med undtagelse af Sjællands stift[6] at drage omsorg for, at der i det ringeste ved hovedhospitalerne i stiftet bliver indrettet et eller to værelser til forpleining og bevogtning af fattige sindssyge.

Vaaren 1735 begik en sindssyg pige Birthe Jonsdatter i Kristiania drab paa sin husbonds spæde barn. Under sagen procederede forsvareren paa utilregnelighed paa grund af galenskab; men tiltalte blev ikke destomindre domfældt. Imidlertid indhentedes det theologiske fakultets betænkning angaaende hendes sindstilstand, og efterat denne var afgiven, blev hun benaadet, og

[1] Allerede i 1409 omtales en sindssygeanstalt i Valencia, og i slutningen af det 16de aarhundrede indrettede Philipp af Hessen et kloster til sindssygeanstalt. Fra 1645 omtales en sindssygeanstalt i Florents.

[2] Dannet efter mønster af det tyske „Tollkiste", af „toll" og „Kiste" i betydningen „kasse".

[3] Oversættelse af det tyske „Tollhaus".

[4] Sandsynligvis af det latinske *truncus* i den middelalderlige betydning af: kasse, hvori kan nedlægges almisse. I nedertysk haves ordet i formen *tronk* og i engelsk som *trunk*, kuffert, kiste. I Norge er det maaske anvendt under indflydelse af det norske *trongka*, trangt sted (Ross). At ordet *trunke* er hunkjon. peger ogsaa i denne retning.

[5] Se Georges Lagréville: Art. Aliénation mentale i Grande Encyclopédie (1886).

[6] Grunden til, at Sjællands stift er undtaget, er rimeligvis den, at daarekisten i Kjøbenhavn har været anseet som tilstrækkelig stor for behovet i dette stift.

det bestemtes, at hun skulde indsættes i »Christianias Hospital« eller et af fattighusene sammesteds[1]. Herom blev stiftsbefalingsmanden underrettet ved reskript af 24de Februar 1736.

Myndighederne i Kristiania paapegede de praktiske vanskeligheder, som gjennemførelsen af reskriptet af 24de Februar vilde medføre, og foreslog istedet at overføre angjældende til Kjøbenhavns tugthus. Herpaa vilde imidlertid, som rimeligt var, kancelliet ikke gaa ind, og kongen gjorde da det i det danske reskript af 29de Juli 1709 givne paabud til hospitalerne gjældende ogsaa for Norge[2].

Kongen udstedte nemlig under 14de Juli 1736 tvende i hovedsagen ligelydende reskripter[3], nemlig et til stiftsbefalingsmanden og biskoppen i Agershuus Stift og et til de samme autoriteter i de øvrige stifter.

Reskriptet til Agershuus Stift er saalydende:

Gr. Stiftamtmanden har foreſtillet, at han, i Følge Reſcr. til dem af 24. Febr. ſidſtafvigte, ang. at Delinqventinden Birthe Jonsdatter, i Stedet for at miſte Livet formedelſt et paa hendes Husbonds ſpæde Barn beganget Drab, ſkulde, ſiden hun har været plaget med Raſerie, indſættes i Chriſtianias Hoſpital[4], eller i et af Fattighuſene, for der under nøie Opſyn at fortjene ſit Livs Ophold, har tilſkrevet Magiſtraten i Chriſtiania, dertil at føie den fornødne Anſtalt; men, at han derpaa har faaet til Svar, at Delinqventinden er et meget ivrigt og uregjerligt Menneſke, og at hun ſkal have udladt ſig med de Ord, at, om de ikke vilde tage Livet af hende, vilde hun ved et andet Mord ſee ſig bragt af Verden; hvorover Stiftamtmanden, ſiden intet Tugt- eller Straf-Huus er i Chriſtianias Stift, hvor Delinqventinden kunde indelukkes, og det vilde være en Byrde for Stedets Fattige, om Fattighuſet af de til de Nødlidendes Subſiſtence beſtinerede Midler ſkulde baade underholde hende og betale to Perſoner for at ſee til, at hun ikke gjorde Ulykke paa ſig ſelv eller Andre, har indſtillet, om hun ikke maatte føres til K.havns Tugthuus, hvor hun med mere Sikkerhed og mindre Bekoſtning kunde forvares.

Saavel til forbemeldte Delinqventindes, ſom til andre deslige fattige Lemmers Indſættelſe og Forvaring, ſkal Stiftsbefalingsmanden og Biſkoppen, i det ringeſte ved alle Hoved-Hoſpitalerne i Stiftet, ſtrax lade indrette eet eller to Værelſer ſaaledes, at de

[1] Se Johan Scharffenberg: Træk af den sindssyge lovbryders behandling i ældre tid („Dagbladet" No. 52 1897).

[2] Cancelli-indlæg for missive af 14de Juli 1736 findes i Rigsarkivet.

[3] Begge reskripter er i hovedsagen ligelydende med de danske.

[4] Efter byens omdøbning blev Oslo hospital ofte kaldt „Christiania Hospital".

deraf ei letteligen skal kunne udbryde; og derhos den Anstalt gjøre, at de af Hospitalerne deres fornødne Underholdning og Tilsyn nyde og bekomme.

Reskriptet til de øvrige stifter er saalydende:

Gr. Kongen har fornummet, at paa de fleste Steder i Norge ikke skal findes saa bequemme Værelser, hvori fattige Folk, som af Vanvittighed og Sindets Forstyrrelse blive hjemsøgte, kunne indsættes og forvares.

Stiftsbefal. og Biskoppen skal til saadanne fattige Lemmers Indsættelse og Forvaring o. s. v. (ligesom i foregaaende Reskript).

Angaaende forstaaelsen af disse reskripter skal vi, foruden at henvise til det i foregaaende kapitel anførte, bemærke følgende:

Reskripterne taler kun om fattige sindssyges forvaring og underhold, men nævner intet om, hvorledes der skal forholdes med de sindssyge, som selv eier de til passende forpleining fornødne pengemidler, eller som forsvarlig forsorges af andre og saaledes ikke kan betegnes som fattige.

Dersom den fattige sindssyge ingen tutelforpligtet slægtning har, eller dersom den legitime tutor savner »Middel» til at forvare og forsorge den syge paa passende maade, da kan øvrigheden (der i dette tilfælde er stiftsdirektionen) paalægge stiftets hovedhospital at modtage samt bevogte og forpleie den syge i et for dette øiemed indrettet værelse. De hermed forbundne udgifter skal betales af hospitalet, som ikke har krav paa godtgjørelse, uanseet hvor i stiftet patienten er hjemmehørende.

Det maa forøvrigt antages, at det har været reskripternes forudsætning, at ogsaa bemidlede sindssyge efter paalæg af stiftsdirektionen skulde kunne optages i hospitalerne, naar det private tutel ikke ansaaes tilstrækkelig betryggende, mod at de betalte kurpenge efter overenskomst mellem den private tutor og hospitalet[1].

Forpligtelsen og formentlig ogsaa adgangen til at optage sindssyge er begrænset til det antal, som passende kan forpleies i et eller to værelser; og dette antal har neppe nogensteds overskredet nogle ganske faa. Det maa ansees givet, at reskripterne gjælder begge kjøn, men der savnes specielle regler for fordelingen af disse; rimeligvis har det været overladt vedkommende hospitalsdirektion i denne henseende at ordne sig, som man fandt tjenligst; og der har ikke været noget forbud mod at forpleie personer af forskjelligt kjøn i samme værelse.

[1] Sammenholdes reskripterne af 25de Januar 1776, 24de Febr. 1786, 31te Dec. 1790 og 11te Januar 1793, synes det klart at fremgaa, at saa maa have været meningen.

Reskripterne bruger udtrykket »i det ringeste ved alle Hoved-Hospitalerne i Stiftet«. Grunden til, at der tales om »Hoved-Hospitalerne«, skjont der kun fandtes et saadant i hvert stift, er formentlig kun en uopmærksomhed, foranlediget derved, at dette afsnit er en ordlydende gjengivelse af den tilsvarende bestemmelse i det danske reskript af 29de Juli 1709. Sammenholdes udtrykket »i det ringeste« (der forøvrigt ogsaa benyttes i det danske reskript) med ordren om, at Birthe Jonsdatter skulde indsættes enten i »Christianias Hospital« eller i »et af Fattighusene«, tør meningen utvilsomt antages at være den at aabne adgang til at paalægge foruden hovedhospitalerne ogsaa andre hospitaler og fattighuse den omhandlede forpligtelse. Den begrebsmæssige distinktion mellem hospital og fattighus var, som før omtalt, ikke klar, og reskripterne blev ogsaa gjorte gjældende for Kristiansands og senere for Arendals[1] hospital, uagtet intet af disse er hovedhospitaler[2].

Reskriptet af 25de Januar 1776 viser, at det har været paa tale ogsaa at paalægge hospitalerne i Skien og Fredrikstad den heromhandlede forpligtelse, men at man havde afstaaet herfra, fordi et saadant paalæg ansaaes ugjennemførligt.

Spørgsmaalet om, hvorvidt andre end hospitalerne havde ret eller pligt til at holde værelser til optagelse af sindssyge, er ikke afgjort af reskripterne. Herimod existerede tidligere intet forbud, og et saadant kan heller ikke antages at fremgaa som en logisk konsekvens af den af reskripterne indførte ordning. Noget paabud til nogen om at indrette saadanne værelser var heller ikke tidligere fremkommet.

Retsgyldigheden af reskripterne af 14de Juli 1736 er meget angribelig og er ogsaa i 1775 bleven bestridt af Akershus stiftsdirektion for Oslo hospitals[3] og i 1793 af Kristiansands stiftsdirektion for Arendals hospitals vedkommende[4].

Samtlige i 1736 gjældende hospitalsfundatser indeholder bestemmelser baade om anvendelsen af hospitalernes midler og om optagelsen af lemmer; men ingen af dem har nogen paragraf, som kunde paaberaabes i de heromhandlede reskripter. Heller ikke er der foretaget nogen forandring, foranlediget ved disse, eller føiet noget tillæg til fundatserne; tvertimod indeholder den kort tid senere givne nye fundats for Oslo hospital af 28de Juni 1737 saa langt fra nogen bestemmelse angaaende reskripternes paabud, at den endog for optagelsen af lemmer har specielle bestemmelser,

[1] Fundats af 5te Septemb. 1755.
[2] Holst regner dem dog begge blandt hovedhospitalerne.
[3] Se reskript af 25de Januar 1776.
[4] Se reskript af 11te Januar 1793.

som staar i bestemt strid med dette eller i ethvert fald i det høieste ved en tvungen fortolkning kan siges at give adgang til at optage en del af de i reskriptet omhandlede sindssyge[1].

I ethvert fald fra ØRSTEDS tid har retslæren antaget, at statens (kongens) adgang til at forandre en stiftelses fundats er meget begrænset, særlig naar forandringen angaar stiftelsens formaal[2]; og selv om den lære i 1736 endnu ikke var anerkjendt, saa maa dog en saa betydelig indgriben som den heromhandlede i hospitalernes hele virksomhed og økonomi med fuld ret have været anseet som et betænkeligt skridt af tvilsom gyldighed. Imidlertid maa det paa den anden side vel erindres, at hospitalernes fundatser siden reformationen gjentagende gange var blevet forandrede ogsaa med hensyn paa deres formaal; senere blev de tildels ogsaa temmelig vilkaarlig behandlede[3], og enevoldskongens ret hertil kunde ikke benægtes.

Hertil kommer, at de »almindelige hospitaler«, som ovenfor anført, anerkjendte sin forpligtelse til at tage sig af alle slags syge, og i flere af fundatserne — navnlig i Trondhjems hospitals af 6te November 1643 — var dette skarpt fremhævet.

Naar da de sindssyge først var anerkjendt som syge, laa det, da man endnu savnede egentlige sygehuse, nær at henvise dem til hospitalerne — særlig hovedhospitalerne, — og den nedennævnte overenskomst om behandlingen af BIRTHE JONSDATTER viser, at Oslo hospital har fundet at maatte bøie sig for reskriptets paabud, saalangt dette er fundet muligt.

For Kristiansands og Arendals hospitaler stod sagen meget vanskeligere, fordi disse ikke var hovedhospitaler; men for det sidstnævnte af dem blev ogsaa reskripternes gjennemførelse opgivet.

Med gjennemførelsen af det ved reskripterne af 14de Juli 1736 givne paabud gik det ikke hurtigt, og intet af hospitalerne efterkom det helt og uden henstand. Da der i Oslo hospital ikke fandtes plads til Birthe Jonsdatter, blev der mellem biskoppen og Kristiania magistrat truffet en overenskomst, hvorefter byen stillede til raadighed et kammer (antagelig i raadstuearresten), medens Oslo hospital forpligtede sig til at betale de med hendes bevogtning og forpleining forbundne udgifter. Imidlertid blev der

[1] Efter fundatsen skal hospitalet kun optage „enten særdeles gamle og syge vanføre eller blinde, derhos saa fattige, at de sig ei selv kan underholde". I kapitel 5, punkt 3 bestemmes, at kun saadanne fattige kan optages, som „tilforn har været i nogen Betjening eller havt Handel og Kjøbmandsskab eller gode Haandverker eller har været skikkelige og ærbare Borgere, som ei ved grovt Arbeide har søgt deres Føde". Videre bestemmes i fundatsen, at borgere af Kristiania eller deres enker skal være fortrinsvis berettigede til optagelse, og først efter dem personer fra andre byer eller prestegjæld i stiftet.

[2] Se OPPERMANNS ovencit. afhandling kap. 6 s. 167 f.

[3] Nærmere herom nedenfor.

i 1741 i det nye Tugthus's nordre fløi indrettet en daarekiste med 2 rum; og efter magistratens foranstaltning blev Birthe Jonsdatter allerede samme aar indsat i denne og forblev der til sin død i 1743[1].

Overenskomsten om Birthe Jonsdatter maa snart være bleven glemt; thi reskriptet af 25de Januar 1776 viser, at hospitalsdirektionen »formedelst Archivernes slette Tilstand« i 1775 var uvidende om tilværelsen af reskriptet af 14de Juli 1736 og manglede et værelse som det i reskriptet paabudte.

Af Bergens hospital (St. Jørgens hospital) blev reskriptet ikke efterkommet, hvilket sandsynligvis hænger sammen med, at der i det nye sygehus i 1754 blev indrettet 4 værelser til sindssyge, hvortil i 1778 kom 4 nye lignende. Om hvorvidt reskriptet før 1780 var efterkommet af Trondhjems hospital, kan vi intet oplyse.

I Stavanger og Kristiansand blev det heromhandlede paabud ikke efterkommet før efter reskriptet af 24de Februar 1786, og da med den væsentlige forandring, at hospitalerne fik krav paa betaling; og Arendals hospital blev, som anført, helt fritaget for forpligtelsen, men herom mere nedenfor.

Efterat der var kommen fart i de offentlige bestræbelser for at bekjæmpe radesygens udbredelse, begyndte ogsaa interessen for en forbedring af de sindssyges kaar at vaagne til stærkere liv.

Oslo hospital besad i den sidste fjerdedel af det 18de aarhundrede en betydelig formue, som stadig voxede, fordi indkomsterne længe betydelig oversteg de aarlige udgifter.

Foranlediget ved, at der var indkommet en forespørgsel fra amtmanden i Bratsberg amt om, hvorvidt hospitalet i henhold til reskriptet af 14de Juli 1736 kunde modtage en afsindig kvinde, foreslog stiftsdirektionen (stiftamtmand Albrecht Philip von Lewetzau og biskop Schmidt), der allerede tidligere havde havt en lignende ordning under overveielse, at der for hospitalets midler skulde opføres en bygning tilstrækkelig stor til at kunne optage de sindssyge, som maatte indsendes fra Akershus stift. Dette forslag blev ved reskript af 25de Januar 1776 approberet af kongen; og i henhold hertil blev der i aarene 1776—79 opført paa hospitalets tomt en enetages stenbygning med plads til 16 sindssyge af begge kjøn[2].

Oslo hospitals exempel blev fulgt af Trondhjems hospital, der i 1780 lod opføre en liden bygning med plads til 5 sindssyge, og i 1801 og 1802

[1] Se A. Daae ovencit. s. 126. Daarekisten staar endnu.

[2] Bygningen staar endnu.

blev denne bygning paabygget en etage, hvorved den blev sat istand til at modtage 16 sindssyge af begge kjøn, altsaa det samme antal som i Oslo.

Reskriptet af 25de Januar 1776 bestemmer følgende:

»Derimod skal Almuen, som derved anseelig lettes i de Udgifter, som medgaae til slige Menneskers Bevogtning, udrede de paagaaende Omkostninger til deres Føde og Klæde med 6 Skilling daglig [for hver], forsaavidt de Paagjældendes Slægtninge og Venner ei selv formaae at udrede, ligesom og Enhver, der kan betale for sig, bør gjøre det, saa at Hospitalet ikke bebyrdes med Underholdnings-Udgifter for andre end de uformuende i Kjøbstederne.«

Ved det ovenciterede reskript af 24de Februar 1786 blev betalingen for hver sindssyg i Kristiansand og Stavanger hospitaler sat til 2 rd. i indtrædelsespenge samt 72 skilling ugentlig (altsaa $10\frac{1}{3}$ ß daglig) for underholdning, klæder og opsyn.

Derhos bestemte reskriptet, at forpleiningsudgifterne skulde »af hver Bye eller Præstegjæld udredes, hvor den Vanvittige hjemme hører, naar han er fattig, som af Fattig-Commissionen skal paalignes samtlige Indvaanere, Geistlige, Militaire og Civile; men de Formuende skulle betale for sig selv.« Endelig fastsatte reskriptet af 31te December 1790[1], at de, »som indkomme i Daarekisterne ved Hospitalerne og ikke, efter Loven af deres egne Midler eller ved deres Paarørendes Assistence, men af publique Penge skulle underholdes, skulle af Hospitalets Midler, som dertil trængende og værdige, alene, og af ingen anden publique Kasse nyde vedbørlig Forpleyning og Tilsyn«.

Denne ordning blev dog snart modificeret. Ved reskript af 27de Juli 1804 blev kurpengene for behandling af sindssyge i Oslo hospital forhøiet til $6\frac{6}{7}$ skl. daglig eller 26 rd. aarlig[2], idet det samtidig bestemtes, at hospitalet, dersom det skulde vise sig, at forhøielsen ikke var tilstrækkelig til at skaffe dækning, yderligere kunde forhoie kurpengene. Desuden blev uanseet reskriptet af 31te December 1790 den i reskriptet af 24de Februar 1786 fastsatte regel for udligning af fattigudgifterne gjort gjældende ogsaa for Oslo hospital. Ved praxis blev efterhaanden den samme

[1] Jfr. dansk reskript af 14de September 1742.

[2] I henhold til denne bestemmelse blev der truffet en ordning, hvorefter kurpengene fastsattes ved hvert aars udgang efter et omtrentligt overslag af de ubestemte udgifter i forening med de aarlige bestemte lønninger, husleiegodtgjørelse til hospitalet m. m. (Holst). Kurpengene vexlede fra 1817 til 1825 fra 48 til 60 skilling daglig. Ogsaa ved flere af de andre hospitaler blev kurpengene efterhaanden meget forhøiede.

ordning gjort gjældende for hele riget og forblev gyldig, ligetil loven af 17de August 1848 traadte i kraft[1].

Ved det ovenciterede reskript (anordning) af 13de August 1790 (jfr. kgl. res. af 25de Mai 1818) blev det paalagt Trondhjems fattigkommission under stiftsdirektionens overbestyrelse at paase de milde stiftelsers (hvoriblandt selvfølgelig hospitalets) tarv. Paa denne maade fik fattigkommissionen indflydelse paa ledelsen af hospitalets dolhus, og den herved begyndte udvikling blev snart ført videre ved en i Arendal truffen ordning.

Som ovenfor nævnt blev reskriptet af 14de Juli 1736 ikke gjennemfort for Arendals hospital. Ved reskript af 11te Januar 1793 blev det istedet bestemt, at der paa byens eller dens fattigvæsens bekostning udenfor hospitalet skulde indrettes en anstalt, hvori vanvittige og rasende baade fra byen og det omliggende landdistrikt kunde »hensættes og bevares«. I henhold til denne bestemmelse byggedes i 1795 i Arendal et fattighus, hvori indrettedes 3—4 »aflukker« for sindssyge; men samtidig forpleiedes neppe nogensinde mere end 2 patienter.

Reskriptet paabød ogsaa, at hospitalet i Arendal skulde sættes i forbindelse med byens fattigvæsen og begges midler henhøre under samme bestyrelse; og endelig blev hospitalet i 1805 ophævet og med tilhørende kapital overdraget fattigvæsenet.

Allerede i 1802 var Kristiansands hospital ophævet og dets eiendom overdraget til fattigvæsenet, der i 1812 lod opføre en bygning med 7 celler for sindssyge. De sindssyges antal havde dog endnu i 1825 næsten aldrig oversteget 4 paa samme tid.

Stavanger hospital behandledes i 1814 paa samme maade som tidligere Kristiansands og Arendals. Det havde da to smaa celler for sindssyge, men der var dog indtil 1825 sjelden mere end en patient paa samme tid.

I 1820 lod Hedemarkens amt paa gaarden Olsrud i Vang indrette i en gammel bygning foruden et arrestlokale 4 smaa celler for sindssyge; men i dette dolhus, der kun existerede i kort tid, har der kun været anbragt nogle ganske faa sindssyge.

Hospitalerne har aabenbart helt fra den første tid lagt vægt paa, at sindssygepleien blev opfattet som en særlig gren af deres virksomhed; og eftersom de fik egne bygninger for de sindssyge, har de villet have sinds-

[1] Ved regjeringens resolution af 23de Januar 1816 bestemtes, „at der for ethvert Medlem, som fra Landet er indsat i Arendals Daarehuus, skal midlertidigen godtgjøres denne Stiftelse 1 Rbd. N. V. daglig istedetfor de hidtil ved Reskripterne af 24de Febr. 1786 og 11te Januar 1793 fastsatte 72 β Court. ugentlig".

sygeafdelingerne betragtede som til en vis grad selvstændige filialer. Hovedgrunden hertil er vistnok den, at man har anseet sindssygepleien som uhjemlet af fundatserne og derfor villet sondre denne ud som en egen virksomhed, adskilt fra den ved fundatserne bestemte. Denne betragtning finder udtryk i reskriptet af 25de Januar 1776, idet det fremhæves, at den omtalte bygning burde opføres for en »oplagt Capital«, som »ikke kan ansees at tilhøre de først givne Midler[1], saa at Renterne deraf kunne anvendes til den meest nyttige Brug.« Oslo hospitals dolhus fik dog intet særegent regnskab før i 1824.

Det vil af ovenstaaende fremgaa, at fattigvæsenerne stod i et noget forskjelligt forhold til de i 1825 existerende 6 dolhuse[2]. 3 af disse eiedes af stiftelser, nemlig af Oslo og Trondhjems hospitaler samt af Bergens sygehus, medens 3, nemlig Arendals, Kristiansands og Stavangers, var de respektive fattigvæseners eiendom.

Denne forskjel var forsaavidt af nogen betydenhed, som fattigvæsenerne helt raadede saavel over administrationen som den økonomiske ledelse af sine egne anstalter, medens de ikke — eller i ethvert fald kun gjennem stiftsdirektionen[3] — kunde øve indflydelse paa stiftelsernes styrelse; men den gav ikke indretningerne nogen forskjellig institutionel karakter, og særlig var retten til at modtage og beholde sindssyge ganske den samme, hvad enten indretningen eiedes af en stiftelse eller af et fattigvæsen. Hverken i det ene eller det andet af disse dolhuse kunde nogen sindssyg retlig indlægges uden efter de i N. L. 1—17—7 givne regler, og loven skulde følges ved enhver frihedsberøvelse af sindssyge, ligegyldig hvor den syge anbragtes.

Hvad der ovenfor er udviklet angaaende de af reskripterne af 14de Juli 1736 satte betingelser for indlæggelse af sindssyge i hospitalerne, gjælder derfor ogsaa fuldt ud om indlæggelse i fattigvæsenets anstalter. Hermed er dog intet udtalt om, hvorvidt der faktisk har fundet indlæggelser sted, uden at lovens fordring har været opfyldt. Spørgsmaalet om, hvorvidt — og i tilfælde hvor hyppigt — noget saadant er skeet, har, saavidt bekjendt, ikke været gjenstand for undersøgelse og vil vel ogsaa nu være vanskeligt at bringe paa det rene.

[1] Meningen hermed maa vel være den, at hospitalets egentlige formue ikke skal røres, men at man kun vil anvende en i de senere aar optjent kapital.

[2] Betegnelserne for disse anstalter var forskjellige og vaklende: dolhus, daarehus, daarekiste, trunke og sindssygeindretning (nyere). Vi benævner samtlige anstalter dolhuse, indtil de fik autorisation i henhold til loven af 17de August 1848.

[3] Ved Trondhjems hospital.

V.

Efter initiativ fra presten ved Trondhjems hospital, Støren, nedsatte Trondhjems stiftsdirektion i 1810 en kommission, bestaaende af magistratspræsident Bendeke, overretsassessorerne Mandix og Krohg[1], regimentskirurg Roll og hospitalsprest Støren for at udarbeide en plan til en hensigtsmæssig indretning af Trondhjems hospitals dolhus. Kommissionen afgav under 6te April 1812 sin indstilling, i hvilken tages til orde for en gjennemgribende reform samt bygning af en ny anstalt. Indstillingen blev sendt til Kancelliet i Kjøbenhavn, som dog ingen bestemmelse fattede.

Efterat Mandix var bleven assessor i Høiesteret, henledede han i skrivelse af 25de Oktober 1815 regjeringens opmærksomhed paa denne indstilling og henstillede, at den maatte begjæres udleveret af Kancelliet; desuden foreslog han at nedsætte en ny kommission i Trondhjem for at tage sagen under fornyet overveielse.

Under 19de Februar 1822 indsendte Holst, som dengang var stadsfysikus i Kristiania, en beretning til Akershus stiftsdirektion angaaende Oslo dolhus's daværende tilstand. Beretningen blev offentliggjort[2] og af stiftsdirektionen oversendt Kirkedepartementet, til hvilket ogsaa Holst henvendte sig med en forestilling om, hvorledes man ved indbydelse til offentlig subskription og under henvendelse til borgernes gavmildhed burde søge ved indsamling af frivillige bidrag at tilveiebringe et fond, af hvis midler kunde oprettes i Kristiania en ny helbredelsesanstalt for sindssyge.

Pengeindsamlingen bragte imidlertid et saa daarligt udbytte, at forventningen om ad denne vei i en rimelig fremtid at opnaa noget maatte opgives, og en henvendelse til statsmyndighederne blev derfor nødvendig.

I Stortingets møde den 16de Marts 1824 foreslog stiftamtmand Sibbern, at der i Akershus stift i skatteaarene 1824—27 af matrikulskylden skulde erlægges 60 skilling af hvert skippund tunge til opbyggelse af en anstalt for stiftets sindssyge, samt at Stortinget i en addresse til kongen skulde anmode om at træffe de i sagens anledning nødvendige foranstaltninger. Da høiesteretsassessor Mandix var bleven bekjendt med dette forslag, oversendte han Stortinget en afskrift af det ovennævnte kommissionsudkast af 1812; og omtrent samtidig skrev Holst en artikel[3], hvori paavistes, at trangen til en helbredelsesanstalt for sindssyge var lige stor i alle rigets stifter, samt fremhævedes nødvendigheden af at erholde overslag baade

[1] Den senere statsraad Christian Krohg.
[2] I „Budstikken" 3dje Aarg. (1821—22) No. 75—77.
[3] I „Budstikken" 5te Aargang (1824) No. 25.

over antallet af sindssyge i hele riget og over omkostningerne ved anlægget af en helbredelsesanstalt.

Stortingets kirkekomité, der fik sagen til behandling, udtalte, at den ansaa en fuldstændig reform af alle Norges dolhuse for nodvendig, men at den alligevel ikke vovede at foreslaa at belaste matrikulskylden med nye udgifter.

Komitéen foreslog derfor sagen oversendt regjeringen med anmodning om at udarbeide forslag til en reform. Denne indstilling blev enstemmig bifaldt af Stortinget den 24de Juli 1824, og under 1ste Juli 1825 nedsattes en kgl. kommission, bestaaende af stiftamtmand Sibbern, høiesteretsassessor Malthe Langberg samt de medicinske professorer Thulstrup, Sørensen og Holst.

Kommissionen afgav under 27de April 1827 sin ovenciterede indstilling, der efter offentlig foranstaltning udgaves i 1828 af Holst under titelen: »Beretning, Betænkning og Indstilling fra en til at undersoge de Sindssvages Kaar i Norge og gjore Forslag til deres Forbedring i Aaret 1825 naadigst nedsat Kongelig Commission«. Kommissionen, hvis ledende mand var Holst, har i sin indstilling indgaaende begrundet sit forslag, der i hovedtrækkene gik ud paa følgende:

Idet man efter resultatet af tællingen af 1825—26 gik ud fra, at det samlede antal sindssyge i Norge i 1825 var 1 909[1], foreslog kommissionen, at der efterhaanden skulde oprettes 11 stiftelser, som udelukkende skulde have til opgave at forpleie sindssyge, og hvis midler altsaa ikke under nogen omstændighed kunde anvendes i andet oiemed. Disse stiftelser skulde overtage forpleiningen af tilsammen 416 sindssyge.

Fire af dem skulde under navn af »St. Johannes-Stiftelser« optage tilsammen 250 helbredelige og 7 under navn af »Immanuels-Stiftelser« tilsammen 166 uhelbredelige sindssyge.

St. Johannes-Stiftelsernes anstalter skulde bygges for statskassens regning; medens indredning eller nybygning[2] for Immanuels-Stiftelserne skulde paaligge amterne[3].

Derimod skulde begge slags stiftelser vedligeholde sig selv, idet »der nemlig for Syge bestemtes en Betaling, af hvilken Bygningernes og In-

[1] Det ved tællingen fundne tal er meget for lavt. Norges folkemængde var i 1826 1 051 318. Altsaa skulde vi, dersom man ved tællingen havde fundet det rigtige antal sindssyge, paa denne tid kun have havt 1.9 p. m. sindssyge.

[2] Man gik ud fra, at man — i ethvert fald i begyndelsen — vilde kunne benytte allerede existerende bygninger.

[3] Samtlige stiftelser skulde altsaa modtage de fuldt indredede bygninger som gave. Disse bygninger kom paa denne maade til at danne stiftelsernes grundkapital; men der var selvfølgelig adgang til ved legater og andre gaver at øge formuen.

ventariets Vedligeholdelse kunde bekostes, Stiftelsens Embedsmænd og Betjente lønnes, de Syges Kost, Medicin m. m. udredes«.

Reformens gjennemførelse skulde begynde med oprettelsen af en St. Johannesstiftelse for Akershus stift, for hvilken der ved Kristiania skulde opføres et bygningskomplex med plads til 100 sindssyge[1].

Saasnart reformen var gjennemført, burde reskripterne af 14de Juli 1736 ophæves og de existerende dolhuse nedlægges med undtagelse af Oslo hospitals, Kristiansands fattigvæsens samt det nye dolhus, som Bergens sygehus dengang var ifærd med at bygge, hvilke burde overtages af Immanuelsstiftelser og saaledes kun benyttes som pleieanstalter for uhelbredelige sindssyge.

Kommissionens indstilling udtaler intet bestemt om, hvorvidt der burde være adgang til at oprette private sindssygeanstalter; men hele fremstillingen synes bestemt at tyde paa, at man har ment, at alene stiftelser burde tillades at eie sindssygeanstalter, og at følgelig ingen privatmand kunde oprette en saadan uden ved at grundlægge en stiftelse.

Angaaende stiftelsernes bestyrelse bemærker kommissionen, at over enhver af disse bør »et af sagkyndige Personer bestaaende Samfund føre det øverste Tilsyn«[2]; men noget nærmere om dette »samfunds« sammensætning er ikke anført. Desuden skulde der i anstalten bo en inspektør, en læge, en geistlig, en oldfrue, en økonom og det nødvendige antal mandlige og kvindelige sygeoppassere.

Kommissionens opgave omfattede alene spørgsmaalet om en reform af dolhusene; og det er derfor rimeligt, at den ikke har befattet sig synderlig eller er fremkommet med forslag til forbedring af de sindssyges forpleining og behandling udenfor disse.

Kirkedepartementet indstillede under 27de Mai 1827 i det væsentlige overensstemmende med kommissionen, at der skulde foreslaaes Stortinget at bevilge 5 000 spd.[3] aarlig i de indeværende skatteaar, samt at vedkommende kommuner skulde paalægges inden udgangen af 1830 at anskaffe

[1] Kommissionen lod arkitekt Grosch udarbeide planer med omkostningsoverslag baade for en saadan anstalt og for 3 anstalter af samme slags for de øvrige stifter, hvilke dog kun skulde have plads for 40—60 sindssyge. Den førstnævnte anstalt skulde koste 95 800 spd., de øvrige gjennemsnitlig 47 910 spd. Anstalten for Akershus stift var planlagt bygget efter den saakaldte straaleform, det vil sige et centralanlæg, fra hvilket udgaar radiært anordnede fløie. Bygningen skulde efter planen opføres af sten i 2 etager og langs efter hver fløi paa den ene side løbe en korridor, paa hvis ene side der var vinduer ud imod tomten, og paa hvis anden der var anordnet en række celler. Centralen var administrationsbygning m. m. De øvrige anstalter skulde ikke bygges efter straaleform.

[2] Som milde stiftelser vilde de selvfølgelig komme til at staa under stiftsdirektionens overbestyrelse.

[3] Kommissionen foreslog 10 000 spd.

lokaler til Immanuels-stiftelserne og i tilfælde af nybygning betids at indsende tegningerne til regjeringens approbation.

Videre indstilledes, at kommissionen skulde paalægges at udarbeide forslag til stiftelsernes fremtidige bestyrelse, til reglement og instruktion for deres betjente samt til de forandringer, som maatte ansees nødvendige i de gamle dolhuse, og endelig at kommissionsindstillingen af 27de April 1827 skulde trykkes. Kun den sidste post (trykningen) blev gjennemført; kgl. proposition overensstemmende med Kirkedepartementets indstilling blev aldrig fremsat, ligesaalidt som Stortinget efter andet initiativ vedtog nogen saadan beslutning.

Hermed stansede i omtrent 15 aar næsten alt arbeide for en gjennemgribende reform af vort sindssygevæsen[1]; men derfor var den kgl. kommissions energiske og dygtige arbeide ingenlunde forgjæves.

Skjønt Holst levede helt til 1871 og fik den lykke at se sine humane idéer stadig vinde videre frem, opnaaede han dog aldrig at blive fuldt forstaaet af sin samtid; men eftertiden bør yde ham fuld paaskjønnelse og erkjende, at han paa det omraade, han havde viet sit arbeide, var en foregangsmand, som aldrig vil kunne glemmes af norske sindssygelæger og fængselsmænd.

Den umiddelbare virkning af den kgl. kommissions arbeide var alene den, at der blev foretaget nogle forbedringer ved vore dolhuse, samt at disses sygepladse blev betydelig forøgede i antal[2], hvortil kommer, at der blev oprettet et nyt dolhus i Kristiania by.

Oslo hospital havde allerede ved reskriptet af 27de Juli 1804 faaet tilladelse til at foretage en betydelig udvidelse af dolhuset ved at bygge en hel etage paa det i 1776—79 opførte stenhus. Denne plan kom imidlertid ikke til gjennemførelse; og der blev intet mere gjort, før der efter Holst's initiativ i 1825—26 blev foretaget en del forbedringer ved den gamle bygning samt opført en tilbygning[3]. Denne var imidlertid i den

[1] Regjeringen havde dog sin opmærksomhed henvendt paa denne sag. Hjort havde saaledes paalæg om under sin stipendiereise i 1832 at besøge dolhusene og afgive betænkning om deres tilstand (se ovencit. afh. i Eyr for 1833), og i 1835 blev der foretaget en ny tælling af de sindssyge, og ved denne fandtes paa en befolkning af 1 194 827 3 576 sindssyge, altsaa 3.0 p. m., et tal, der sandsynligvis kun ligger lidt under det rette. I 1840 afgav det medicinske fakultet et forslag til oprettelse af en helbredelsesanstalt for 50 sindssyge (se Major: Indberetning om Sindssygeforholdene i Norge i 1846 s. 34 sp. 2).

[2] Fra 52 i 1825 til 116 i 1835 og 147 i 1846.

[3] I „Den norske Rigstidende" (tillæg) No. 52, 29de Juni 1826 findes indtaget følgende avertissement:

I Opsloe Dolhuus, som i det sidste Aar har faaet en udvidet og forbedret Indretning, kunne for Tiden indtages 4 Vanvittige til Forvaring, Cuur og Pleie. Den ene af de ledige Pladse er indrettet for en Patient af conditioneret Stand. Andragender om Indlæggelse i Dolhuuset indsendes til Stiftelsens Overbestyrelse Aggershuus Stifts Direction.

Opsloe 26de Juni 1826.

Peder Hersleb Smith
est. Forstander for Opsloe Hospital og Dolhuus.

grad mislykket, at den, før den endnu var tagen i brug, ved en besigtigelsesforretning blev erklæret ubeboelig, med mindre den blev underkastet en hovedreparation, hvilken dog ikke paa længe kom istand.

Bygningen blev derfor henstaaende næsten ubenyttet, indtil den i 1842 blev indrettet til bolig for hospitalets forstander. Efter beskrivelsen i Majors ovencit. indberetning synes det, som om dolhusets bygninger siden 1830 atter var komne i forfald.

Efterat Kristiania fattigvæsen havde faaet sit eget dolhus, blev Oslo hospitals lidet benyttet[1], indtil dets lokale i 1847 blev istandsat og noget udvidet, saa det fik plads til 30 sindssyge. I August 1847 blev dolhuset taget i brug efter istandsættelsen og Major ansat som dets læge. Kurpengene var siden 1840 36 skilling daglig.

Allerede forinden der var hengaaet 10 aar, siden Kristiania fattigvæsen havde overtaget bestyrelsen af den stiftelsen »Christian Augusts Minde« tilhørende arbeidsanstalt i Mangelsgaarden, begyndte Kristiania fattigvæsen et erobringstog mod den forsvarsløse stiftelse, hvorved det og dets arvetager, Kristiania kommune, efterhaanden berøvede stiftelsen alt, hvad den eiede. Det begyndte med, at stiftelsen maatte skaffe rum til sygestuer, og fortsatte med, at den mod en aarlig leie af 20 spd. maatte stille en meget stor del af sin tomt til raadighed for et gaskompani. Men ogsaa sindssygevæsenet fik sin andel af byttet. Hermed gik det saaledes til:

Det ovennævnte af Kristiania fattigvæsen i en gaard i Strandgaden indrettede civile sygehus blev, som omtalt, sammensluttet med Rigshospitalet. Betingelsen for sammenslutningen var den, at Rigshospitalet skulde forpleie fattigvæsenets syge for en billig betaling. Fattigkommissionen fandt imidlertid ikke betalingen billig, og allerede i 1827 besluttede den at søge indhentet stiftsdirektionens samtykke til at lade indrette til sygestuer for fattigvæsenets patienter 3 værelser i en af den nævnte arbeidsanstalts bygninger[2]. Stiftsdirektionen gav betingelsesvis sit samtykke, og i 1828 blev foranstaltningen iverksat. Pladsen viste sig snart for trang; og i henhold til repræsentantskabsbeslutning af 5te September 1833 lod Kristiania kommune i aarene 1838—40 paa stiftelsens tomt opføre en bygning for et sygehus til 120 patienter[3].

[1] Politimesteren i Kristiania indgav i 1845 klage over dolhusets forfatning.

[2] For lemmerne existerede der allerede tidligere en sygeafdeling.

[3] Da ogsaa dette sygehus viste sig for lidet, søgte de kommunale autoriteter om at faa sygehuset i Strandgaden tilbage. Herom fremsattes kgl. prp., der bifaldtes af Stortinget i 1845. Efter repræsentantskabsbeslutning af 26de Novemb. 1846 overtog kommunen bygningen og lod den indrette til sygehus for kroniske og inkurable sygdomme.

Allerede fra sin første tid havde stiftelsen Christian Augusts Minde optaget i arbeidsanstalten enkelte sindssyge. Den første af disse var en pige, som i 1819 optoges »paa hendes Faders Ansøgning efter Kommissionens[1] Ordre«; og i de følgende aar var der stadig nogle faa sindssyge (mænd og kvinder) i anstalten.

Den 16de Marts 1829 indgav forstander Ytteborg til fattigkommissionen forslag om i en af arbeidsanstaltens bygninger at indrette et dolhus for Kristiania by. Indretningen skulde hede »Christiania Dolhus« og i det hele have 9 sygerum af samme størrelse som cellerne i Oslo hospitals dolhus. Forstanderen for arbeidsanstalten skulde paalægges tillige at være forstander for dolhuset.

Fattigkommissionen bifaldt Ytteborgs forslag, og allerede samme aar traadte dolhuset i virksomhed med 11 sygerum. Stiftsdirektionen havde ikke havt nogen befatning med sagen; og det er følgelig paa det rene, at dolhuset ikke er oprettet i henhold til reskriptet af 14de Juli 1736[2].

Dolhuset blev i 1835 udvidet, særlig ved indredning af en ny etage, hvorved det fik 21 værelser (af hvilke 16 rum til sindssyge og et vogterværelse), der afgav plads til 21—23 patienter uden adgang til adskillelse mellem kjønnene.

I 1846 blev der for arbeidsanstalten og dolhuset i forening ansat en læge (Peter Winge), og efter hans initiativ foretoges der i 1848 en forandring i dolhusets indretning, hvorved nogle celler sloges sammen til et fællesværelse og et baderum blev indrettet. Ved disse forandringer blev imidlertid pladsenes antal indskrænket til 19—20[3].

I henhold til en overenskomst med Oslo hospital havde man siden 1847 saavidt muligt kun optaget mænd; men da hospitalets dolhus ikke havde tilstrækkelig plads, blev man nødt til at beholde nogle kvinder, og man kunde heller ikke undgaa at optage enkelte nye kvindelige patienter. Kvinderne blev imidlertid, »saa godt som Omstændighederne tillode det«, adskilte fra mændene.

Som nedenfor skal omtales, blev i 1849 dolhuset ombygget, og ved dennne anledning blev samtlige kvinder[4] overførte til Oslo hospitals dolhus.

---

[1] Formentlig: Stiftsdirektionen.

[2] Se herom A. Omsted ovencit. s. 44 f.

[3] Se Hj. Berner: Statistiske Meddelelser fra Kristiania Sindssygeasyl (Norsk Mag. f. Lægev. R. III B. 11 s. 3 f.).

[4] I alt 15. Da der i dette dolhus selvfølgelig maatte betales kurpenge, paabyrdedes Kristiania fattigkasse ved denne foranstaltning en betydelig merudgift.

Kurpengene var 36 skilling daglig; men hverken ved dette eller ved de øvrige fattigvæsenerne tilhørende dolhuse betaltes kurpenge for vedkommende fattigvæsens egne patienter[1].

I 1825 begyndte daværende korpslæge, senere professor Christen Heiberg at arbeide for at skaffe Bergens by et bedre dolhus; og han foreslog til den ende, at Bergens sygehus skulde opføre en bygning passende for et saadant.

Sygehuskomitéen gik med paa Heibergs idé, og fra 1827 til 1830 blev der, i det væsentlige efter hans plan, opført en bygning til 40 sindssyge af begge kjøn med adskilte afdelinger for hvert af disse[2], og da det viste sig, at bygningen var for liden, blev der i 1843 i nærheden opført en ny bygning med plads til 12 sindssyge af begge kjøn, men uden ordentlig adskillelse mellem disse. Major opgiver for 1846 kurpengene for private patienter til 48 skilling og for fattigkassens syge til 29—31½ skilling daglig.

Omkring 1840 blev dolhuset i Kristiansand tilbygget 5 celler, hvorved der i den hele anstalt skaffedes plads til 12 sindssyge af begge kjøn. Hver syg fik egen celle, men forøvrigt fandtes ingen adskillelse mellem kjønnene. Kurpengene var 21¼ skilling daglig[3].

Fra 1836 til 1842 lod Trondhjems hospital paa en anden tomt opføre for sit dolhus en ny bygning med plads for 33 sindssyge af begge kjøn, med adskilte afdelinger for hvert af disse. Major opgiver for 1846 kurpengene til 26,3 skilling daglig.

Stavanger bys formænd og repræsentanter besluttede 5te April 1842, at der for kommunens regning skulde opføres og indredes en »Arbeidsanstalt forenet med Fattighuus samt Sygehuus for legemlige og mentale Syge saavelsom Daarekiste«. Efterat denne beslutning ved kgl. resol. af 6te Marts 1843 var approberet, blev den gamle hospitalsbygning nedreven, hvorefter man for »Den kombinerede Indretning« paa den gamle tomt paabegyndte opførelsen af et bygningskomplex som det ovenbeskrevne[4]. Dolhuset (daarekisten), som var færdigt 1849 (?), dannede en egen fløibygning, indeholdende 5 værelser, som var beliggende langs en korridor, og hvori kunde indsættes sindssyge af begge kjøn. Da der antagelig kun har været

[1] Herom mere nedenfor.

[2] Efterat denne bygning var færdig, blev den gamle nedlagt.

[3] Major opgiver 73 spd. aarlig.

[4] Se N. Nicolaysen: Norske Stiftelser B. III s. 556 og Departementstidende for 1843 samt Stavanger bys repræsentantskabsforhandlinger for 10de December 1897 sag no. 100. Resolutionen er indtaget i Departementstidende.

indsat fattige sindssyge fra byen, har der sandsynligvis ikke været praktisk brug for en forandring i de fastsatte kurpenge.

Arendals dolhus var endnu i 1832 i brug, men i 1846 var det ikke mere benyttet.

Da loven af 17de August 1848 om sindssyges behandling og forpleining traadte i kraft, fandtes der, som det af ovenstaaende vil fremgaa, i Norge 6 anstalter, bestemte til at modtage sindssyge, nemlig:

1) Oslo hospitals dolhus.
2) Trondhjems hospitals —
3) Bergens sygehus's —
4) Stavanger bys —
5) Kristiansands bys —
6) Kristiania bys —

Alle disse anstalter, hvis opførelse skal have kostet 48 000 spd.[1], blev i 1846 inspicerede af Major, der i sin ovenciterede beretning har givet en udførlig beskrivelse af dem, ledsaget af schematiske planrids[2].

Major kritiserer dem alle skarpt, dog er hans dom over anstalten i Bergen noget mindre haard end over de øvrige; og naar man gjennemlæser hans skildring, vil man neppe kunne vægre sig for i hovedsagen at give ham ret.

Kritiken falder i hovedpunkterne sammen med Holst's,; særlig fremhæver de begge som en grundfeil, at ingen af anstalterne er selvstændige indretninger, og at lokalerne ikke tillader klassifikation af de syge, hvilket nødvendigvis maa bevirke, at behandlingen bliver mindre human, end den burde være.

Overfor spørgsmaalet om, hvorledes det offentlige for fremtiden burde stille sig til disse anstalter, indtog Holst og Major et noget forskjelligt standpunkt, og for at forstaa denne meningsforskjel maa man erindre følgende:

Holst opstillede, som ovenfor omtalt, kravet paa, at samtlige sindssygeanstalter skulde eies af stiftelser, der alene maatte befatte sig med at behandle og forpleie sindssyge patienter; med andre ord, han drev kravet paa, at sindssygeanstalterne skulde være fuldt selvstændige indretninger, ud i dets yderste konsekvents. Major gik ikke saa vidt, men indskrænkede sig til at tilraade staten at oprette en sindssygeanstalt, drive denne som stats-

[1] Se Majors ovencit. beretning s. 26 sp. 2.
[2] Dog ikke af anstalten i Stavanger.

institution, og efterhaanden bygge flere saadanne statsanstalter. Han fremsætter sin mening om dette punkt i følgende ord: »For at indføre en videnskabelig Behandling og en passende Forpleining er det nødvendigt, at Staten overtager Bestyrelsen og Opførelsen af alle offentlige Sindssyge-Asyler. Den fremtidige Bestaaen og Vedligeholdelse af disse Indretninger sikkres derimod ved den Betaling, som Kommunerne erlægge for deres Syge«[1]. Paa den anden side vilde han dog tillade baade stiftelser og private at oprette sindssygeanstalter og drive disse som privat foretagende; kun forlangte han som uafviselig betingelse for at erholde denne ret, at enhver ny sindssygeanstalt under navn af sindssygeasyl skulde autoriseres af kongen og bestyres af en af kongen udnævnt eller dertil autoriseret læge, samt at sindssygeasylerne skulde være saavel i institutionel som i lokal henseende adskilte fra alle andre indretninger og staa direkte under rigets øverste medicinalbestyrelse. Stiftelse eller private skulde altsaa ikke have anden indflydelse paa asylets ledelse end den, som umiddelbart og nødvendigvis følger af at være eier; særlig skulde de hverken have ret til at ansætte eller afsætte bestyreren; medens paa den anden side kongen ved at fratage bestyreren autorisationen kunde fjerne ham og i tilfælde endog paalægge nedlæggelse af asylet[2].

Medens Holst vilde have to arter eller klasser af sindssygeanstalter, vilde Major kun oprette én sort saadanne; og samtlige sindssygeasyler skulde være institutionelt fuldkommen sideordnede med ganske de samme rettigheder og pligter samt stilling til medicinalstyrelsen.

Til disse krav paa sindssygeanstalternes selvstændighed og ligestillelse kommer vi nærmere tilbage under gjennemgaaelsen af sindssygelovens § 1.

Holst fandt det ikke nødvendigt at give en ny lov angaaende de sindssyges behandling og forpleining, men vilde indtage de nødvendige bestemmelser herom i approberede regulativer. I disse vilde han bestemme, at de nye sindssygestiftelser alene havde tilladelse til at modtage sindssyge efter rekvisition i henhold til autoritativt tutel[3]. Major fandt vistnok en ny lov paakrævet; men han vilde, som ovenfor omtalt, i denne angaaende tutelet kun optage en bestemmelse, der til en vis grad begrænsede tutors magt overfor de i sindssygeanstalterne optagne patienter (sindssygelovens § 13), og forøvrigt stille anstalternes pladse til raadighed for hvilkensom-

[1] Se ovencit. indberetning s. 37, sp. 2.

[2] Dersom man vilde oprette flere sindssygeasyler, maatte disse selvfølgelig være helt uafhængige af hverandre og ethvert enkelt af dem staa direkte under medicinalstyrelsen.

[3] Der vilde neppe fra N. L. 1—17—7 kunne hentes nogen indvending imod en saadan ordning, idet man kunde hævde, at det ved indlæggelsens nødvendighed var tilstrækkelig godtgjort, at den legitime tutor savnede middel til forsvarlig forvaring.

helst tutelberettiget person eller autoritet, og hertil var i ethvert fald en forandring af N. L. 1—17—7 overflødig.

Forovrigt mente ogsaa Major, at det var nødvendigt at udfylde loven med bestemmelser givne i approberede regulativer; og i dette punkt er derfor forskjellen mellem de to standpunkter ikke betydelig, naar der kun tages hensyn til anstaltsforpleiningen.

Holst vilde paalægge amterne at tilveiebringe midler til indrettelse af sindssygeanstalter. Major vilde intet saadant paalæg give.

Holst forlangte, som ovenfor anført, for 1909 sindssyge 416 anstaltpladse. Major fordrede derimod for 4 290[1] sindssyge kun 300—350 anstaltpladse (hvoraf 150—200 i det nye statsasyl)[2].

Endelig lod Holst ligge hele spørgsmaalet om forpleiningen af sindssyge udenfor anstalterne. Major optog ogsaa dette spørgsmaal til løsning, og det var først og fremst af hensyn hertil, at han fandt en ny sindssygelov aldeles nødvendig.

Det er indlysende, at denne meningsforskjel maatte faa indflydelse paa afgjørelsen af spørgsmaalet om, hvorledes staten skulde stille sig til de existerende dolhuse.

Ud ifra sit standpunkt var Holst fuldstændig konsekvent, idet han forlangte reskripterne af 14de Juli 1736 ophævede, de daarligste af de gamle dolhuse nedlagte og de bedste overdragne til nye stiftelser.

Major fandt det ikke formaalstjenligt paa det daværende udviklingstrin at forlange dolhusene helt løste fra deres afhængighed af stiftelserne eller fattigvæsenerne, og han vilde derfor ikke paa dette tidspunkt forlange reskripterne ophævede[3]. Derimod vilde han som en midlertidig nødudvei give dolhusene autorisation til indtil videre at fortsætte sin virksomhed paa betingelse af, at de blev saavidt forbedrede, at sindssygelovens hovedfordringer kunde opfyldes; men dersom denne betingelse ikke blev opfyldt, skulde de nedlægges inden et aar efter lovens ikrafttræden[4] (forslagets § 8). Majors fordringer til disse midlertidige anstalter var meget smaa, idet han kun forlangte, at tilstanden bedredes saavidt, »at man kunde være vis paa, at ikke Patienternes Sundhedstilstand aabenbart paavirkes paa en skadelig Maade, og at man har Sikkerhed for, at det bliver muligt at overholde Velanstændighed og Sædelighed blandt de Syge«.

[1] Ved folketælling af 1845 fandtes Norges folkemængde at være steget til 1 328 471, hvoriblandt 4 290 sindssyge, altsaa 3.2 p. m.

[2] Dette antal blev ved Gaustad asyls aabning i 1855 bragt op til 500 (hvoraf 300 i Gaustad asyl).

[3] Reskripterne er fremdeles gyldige.

[4] Hertil kommer vi nærmere tilbage under gjennemgaaelsen af sindssygeloven.

Departementet gjorde i sin indstilling ingen bemærkning til § 8, og den kgl. prp. er ordlydende overensstemmende med forslaget.

Propositionens paragraf havde følgende ordlyd:

§ 8.

Efter første Januar 1850 maa i intet af de nu existerende Sindssyge-Asyler eller Lokaler, hvori Sindssyge indsættes og forpleies, optages nogen Patient, forinden de fornødne Forandringer ved sammes Bestyrelse og øvrige Indretning, forsaavidt de uden nye Bygningers Opførelse, eller de Nuværendes Udvidelse kunne foretages, ere iverksatte, og naadigst Autorisation til at fortsætte deres Virksomhed derefter i Overeensstemmelse med § 1 er bleven meddelt.

Paragrafen vakte betænkelighed hos Stortingskomitéen, idet man frygtede for, at den »muligt kunde gribe for voldsomt ind i det Bestaaende og indvikle vedkommende Communer i store Vanskeligheder, uden at noget virkeligt Gode derved opnaaedes, og maaskee endog kunde foranledige enkelte saadanne Stiftelsers Nedlæggelse, uden at noget andet eller bedre sattes i Stedet, men alene gjorde det uundgaaeligt at overlade alle Sindssyge i Communen til Forpleining hos Private«. Efter konference med Major gik dog komitéen med paa paragrafen i en noget ændret form. Kravet paa, at der som betingelse for autorisation skulde foretages fornødne forandringer i anstalternes »Bestyrelse og øvrige Indretning«, blev nemlig opgivet, og i sammenhæng hermed bortfaldt ogsaa bestemmelsen om, at autorisationen skulde gives »i Overeensstemmelse med § 1«, og istedet indsattes en bestemmelse om, at disse anstalter skulde have kongelig autorisation til at fortsætte sin virksomhed. Til forbudet om at optage nye patienter blev føiet en bestemmelse om, at det heller ikke var tilladt at beholde syge, og terminen 1ste Januar 1850 blev rettet til »eet Aar efterat denne Lov er emaneret«[1]. Idet endelig paragrafens noget tunge og klodsede sprog blev rettet, fik den i indstillingen følgende ordlyd:

§ 8.

Intet af de nu existerende Sindssygeasyler eller Localer, hvori Sindssyge ere optagne og forpleies, maa længere end eet Aar, efterat denne Lov er emaneret, beholde de nuværende eller optage nye Patienter, medmindre kongelig Autorisation til at fortsætte dets Virksomhed erhverves. For at denne Autorisation kan meddeles, skal det dog ikke kunne fordres, at nye Bygninger opføres eller de nuværende udvides.

[1] Da loven traadte ikraft 1ste Januar 1849, er forandringen uden synderlig betydenhed.

Idet paragrafen i denne form blev optagen i loven af 17de August 1848, blev resultatet alligevel det, at man paa en maade fik to klasser af sindssygeanstalter, nemlig for det første de, som blev autoriserede i henhold til § 1, og for det andet de, som autoriseredes efter § 8.

Forskjellen mellem disse to klasser var den, at de førstnævnte skulde oprettes fra nyt af efter lovens ikrafttræden, som fuldt selvstændige indretninger, med opfyldelse af fordringerne i § 1, hvorfor de ogsaa skulde være beregnede paa en længere fremtid; medens de sidstnævnte var allerede existerende indretninger, for hvis vedkommende der ikke forlangtes fuld opfyldelse af § 1, og som derfor var at anse som en slags nødanstalter, beregnede paa kun at virke i den nærmest liggende fremtid.

Under det senere arbeide med gjennemførelse af loven forbeholdt man betegnelsen »Sindssygeasyl« for de efter § 1 autoriserede anstalter, medens man betegnede de efter § 8 autoriserede som »Sindssyge-Indretninger«, hvilken sidste betegnelse ogsaa blev benyttet i de autorisationsdokumenter, ved hvis affattelse Major medvirkede[1].

Samtidig søgte imidlertid saavel Major som medicinalkomitéen og departementet at gjøre den institutionelle forskjel mellem sindssygeasylerne og sindssygeindretningerne saa liden som mulig; og til den ende gjorde de sindssygelovens §§ 2—14 samt 20 og 21 og delvis ogsaa § 1 gjældende for samtlige anstalter, hvoraf følger, at de alle kommer i samme stilling til medicinalstyrelsen.

Major havde, som ovenfor anført, oprindelig hævdet den opfatning, at det var nødvendigt, at staten overtog opførelsen og bestyrelsen af alle offentlige sindssygeasyler; men denne mening vandt ikke departementets bifald, og i det foredrag, som ligger til grund for den kgl. prp., omtales, at man har havt under overveielse spørgsmaalet om at paalægge kommunerne at indrette sindssygeasyler, men atter frafaldt denne tanke, idet man dog har næret det haab, at større kommuner af egen drift og i egen interesse vilde komme til at gjøre dette.

Loven kom saaledes ikke til at indeholde noget forbud mod, at kommunerne opretter sindssygeasyler; tvertimod er det dens forudsætning, at saa bør ske i størst mulig udstrækning.

[1] Denne sprogbrug strider ganske mod loven, der i selve § 8 taler om „nu existerende Sindssygeasyler". Det følgende udtryk „eller Localer, hvori Sindssyge ere optagne og forpleies" har vel bidraget til at skabe forvirring.

Da sindssygeloven den 17de August 1848 var sanktioneret, begyndte Major, efter opdrag af departementet, arbeidet med at udarbeide udkast til de bestemmelser, som lovens ikrafttræden gjorde nødvendig, hvilke særlig gjaldt regulativbestemmelserne og fastsættelsen af autorisationsbetingelserne efter § 8[1]. Det viste sig, at den frygt, som havde foranlediget, at man i selve lovtexten indsatte en bestemmelse om, at der ikke som betingelse for autorisation af de gamle anstalter skulde kunne kræves bygning af nye eller udvidelse af gamle bygninger, ikke havde været tilstrækkelig begrundet.

Da saaledes departementet, efterat sindssygeloven den 1ste Januar 1849 var traadt i kraft, henvendte sig til eierne af dolhusene, stillede disse sig meget imødekommende.

Kristiania fattigkommission anmodede Major og Winge om at afgive betænkning angaaende spørgsmaalet om, hvilke forandringer ved dolhuset var nødvendige for at faa dette autoriseret; og i sin betænkning, som de afgav i fattigkommissionens møde den 6te Marts 1849, udtalte de, at nybygning var uundgaaelig. Fattigkommissionen henstillede derefter til magistraten[2] at foreslaa for formandskab og repræsentantskab i overensstemmelse med Majors og Winges plan at beslutte opført en tilbygning til det gamle dolhus og samtidig foretage en fuldstændig omordning af dettes indredning.

Til gjennemførelse af denne plan bevilgede repræsentantskabet den 16de April 1849 2 700 spd. af bykassen; og allerede samme høst var bygningen færdig til at tages i brug med plads for 30 mandlige sindssyge[3].

Trondhjems kommunebestyrelse bifaldt den 21de August 1850 en plan for forbedring af Trondhjems hospitals dolhus. Denne, der forudsatte opførelsen af 2 nye bygninger, var beregnet til at koste 2 800 spd., hvilken sum hospitalet paatog sig at betale[4].

For de øvrige dolhuses vedkommende fandtes ingen nybygning, men blot forbedringer i indredningen nødvendige; og de i saa henseende opstillede fordringer blev alle imødekommede af de paagjældende autoriteter.

[1] Ved velvillig imødekommenhed af medicinaldirektør Holmboe har jeg faaet anledning til at gjennemgaa medicinalstyrelsens referatprotokoller for disse forhandlinger.

[2] I fattigkommissionens skrivelse, dat. 2den April 1849, til magistraten, heder det blandt andet: „Som den ærede Magistrat bekjendt, lider den med Arbeidsanstalten Christian Augusts Minde forbundne Sindssygeanstalt . . . . af saadanne Mangler . . . ."

[3] Efter forslag af Winge bevilgede repræsentantskabet den 25de Juli 1850 og 23de Oktober 1851 tilsammen 3 460 spd. til istandbringelse af en egen afdeling for kvinder. Hertil indrededes en del af 1ste etage af en tidligere sygehusbygning (der forøvrigt benyttedes af arbeidsanstalten), og samtidig blev der til denne bygning bygget en cellefløi for urolige syge. Denne afdeling, som afgav plads til 30 kvinder, autoriseredes 2den Januar 1852 og mærkelig nok efter sindssygelovens § 1. De kvinder, der i 1848 og 49 var sendt til Oslo hospitals dolhus, blev derefter optagne i den nye afdeling.

[4] Ved autorisationens post 1 tillodes denne udgift udredet af hospitalsstiftelsens midler.

Foruden til bygningerne bevilgedes ogsaa lønninger til lægerne og de øvrige funktionærer; ligesom vedkommende autoriteter (fattigkommission, kommunebestyrelse, hospitalsdirektion og amtmand) vedtog de efter Majors udkast udarbeidede regulativer.

Eftersom forhandlingerne var tilendebragte, blev autorisationerne givne ved 6 kgl. resolutioner, nemlig for:

1) »Christiansands Sindssyge-Indretning«, den 12te Marts 1850.
2) »Christiania Byes Sindssyge-Indretning i Stiftelsen Christian Augusts Minde«, den 17de Mai 1850.
3) »Den ved Rescriptet af 25de Januar 1776 oprettede og med Oslo Hospital forenede Sindssyge-Indretning«, den 7de Marts 1851.
4) »Stavanger Byes Sindssyge-Indretning«, den 30te Juli 1851.
5) »Den med Throndhjems Hospital forenede Sindssyge-Indretning«, den 28de August 1851.
6) »Bergens Byes Mentalsygehus«. den 15de September 1851[1].

Samtlige autorisationer er givne i henhold til lov af 17de August 1848 § 8 og lyder paa, at vedkommende indretning »meddeles naadigst Autorisation til at fortsætte dens Virksomhed« overensstemmende med den bifaldte plan.

Af de kgl. resolutioner, hvorved meddeles autorisation, har 4 (Oslo, Stavanger, Trondhjem og Bergen) 4 poster og 2 (Kristiansand og Kristiania) 5.

I post 1 autoriseres selve indretningen.
»— 2 approberes regulativet.
—»— 3 autoriseres lægen.
—»— 4 beskikkes medlemmer af kontrolkommissionen.
— »— 5 approberes lægens løn.

Som exempel paa autorisationsdokumenterne hidsættes den kgl. resolution for Christiania Byes Sindssyge-Indretning:

[1] Indretningerne er her benævnte med de i autorisationsdokumenterne benyttede navne, der forøvrigt hverken er korrekte eller konsekvent gjennemførte. De rette betegnelser vilde have været de s. 239 benyttede med den forandring, at ordet „dolhus" ombyttedes med „sindssyge-indretning". Baade Major og medicinalkomitéen var lidet nøiagtige i valg af betegnelser. I sin Indberetning af 1846 benytter Major saaledes følgende navne: „Bergens mentale Sygehuus", „Trondhjems Pleie-Stiftelse for Sindssyge", „Stavangers Hospitals Daarekiste", „Christiansands Dolhuus", „Oslo Dolhuus og Mangelsgaardens Sindssyge-Afdeling", og disse samme anstalter benævnes i texten hyppigt „Sindssyge-Asyler". Endelig taler han i sin ovenciterede afhandling i Norsk Mag. f. Lægev. for 1854 om „Oslo Sindssyge-Afdelings Virksomhed", og allerede den 26de Mai 1851 havde Indredepartementet (F. Stang) ladet udgive: „Regulativ for Oslo Hospitals Sindssyge-Afdeling". Gaustad sindssygeasyl burde være bleven benævnt: „Statens Sindssygeasyl i Aker".

Kongelig Resolution, hvorved bestemmes:

1. At Christiania Byes Sindssyge-Indretning i Stiftelsen »Christian Augusts Minde« i Henhold til 8de § i Loven af 17 August 1848, meddeles naadigst Autorisation til at fortsætte dens Virksomhed overensstemmende med den af Byens Formænd og Repræsentanter i et Møde den 16 April 1849 bifaldte Plan;
2. at et underdanigst vedlagt Udkast til et fuldstændigt Regulativ for ovennævnte Indretnings specielle Bestyrelse, i Henhold til ovenanførte Lovs 1ste §, naadigst approberes.
3. at Cand. med. Peter Emanuel Winge naadigst autoriseres som Bestyrer af bemeldte Indretning.
4. at den specielle Control med Indretningen, i Overensstemmelse med den anførte Lovs 7de §, skal føres af en Commission, bestaaende af følgende Medlemmer: Høiesteretsassessor Hansen, praktiserende Læge i Christiania, Cand. med. Otto Lund og Grosserer Tostrup.
5. At den af Formænd og Repræsentanter i Christiania under 10de September 1849 enstemmig fattede Beslutning, hvorved der til Løn for Indretningens Læge er bevilget et Beløb af 150 Spd. aarlig, naadigst approberes.

Antagelig er man bleven behagelig overrasket ved den særdeles imødekommende maade, hvorpaa eierne af de gamle dolhuse havde stillet sig til sindssygevæsenets reform; og efterat disse anstalter var autoriserede, har man sandsynligvis fundet resultatet bedre end forventet. Major havde aldrig fundet en deling af sindssygeanstalterne i to klasser heldig; og hverken han eller medicinalkomitéen synes at have havt klar forstaaelse af betydenheden af, at man havde valgt to autorisationsformer, ligesaalidt som departementet eller overøvrigheden kan have lagt vegt herpaa.

I de autorisationer, som er meddelt personalprotokollerne for Oslo hospitals og Kristiania bys sindssygeindretning, benævnes disse anstalter »sindssygeasyl«, og ved kgl. resolution af 23de Februar 1857 gaves et nyt »Regulativ for Christiania Sindssygeasyl«[1]. Her er altsaa denne anstalt omdøbt, men paa en meget uformel maade. Ogsaa de øvrige sindssygeindretninger blev rimeligvis strax ved praxis omdøbte til sindssygeasyler, uden at dette skeede i henhold til nogen kgl. resolution, og denne navneforandring er bleven anerkjendt i den i henhold til res. af 6te December 1873 udgivne aarlige »Oversigt over Sindssygeasylernes Virksomhed«[2]. Loven havde

[1] Jfr. Peter Winges betænkning af 18de Oktober 1860 (i stiftelsen Christian Augusts Mindes arkiv).

[2] Benyttes betegnelsen „sindssygeasyl" for samtlige anstalter, bliver de rette navne de af os ovenfor angivne med den forandring, at ordet „indretning" ombyttes med „asyl".

ikke indført et system med to klasser af sindssygeanstalter, og et forsøg paa ved en omgaaen af denne at træffe en saadan ordning kan ikke billiges. Hermed er imidlertid ikke sagt, at lovens standpunkt var et ubetinget gode; tvertimod tør det vel antages, at dersom en deling af anstalterne i to klasser dengang var bleven gjennemført, da vilde de store ukontrollerede sindssygekolonier have havt vanskeligere for at opkomme, og man vilde maaske have havt lettere for at finde en ordning med billigere pleieanstalter, noget som under de daværende økonomiske forhold kanske dog havde været det bedste.

Endelig skal vi med nogle ord omtale den private forpleining af sindssyge, altsaa den forpleiningsmaade, som omhandles i loven af 17de August 1848, kapitel 4.

Vi har allerede ovenfor omtalt, at landdistrikternes sindssyge fra gammel tid blev lagte i lægd eller indsendte til hospitalerne (eller senere dolhusene). De af byernes sindssyge, som ikke fik plads i disse anstalter, blev antagelig som oftest, med eller uden fattigvæsenets hjælp, anbragte i privat forpleining hos familjer i vedkommende by; men det tør vistnok ogsaa antages, at man allerede tidlig i undtagelsestilfælde har anbragt saadanne syge paa landet hos dertil villige bondefamiljer, særlig i de vedkommende by nærmestliggende landdistrikter. Holst nævner intet om denne forpleiningsmaade, og man kan maaske heraf drage den slutning, at den i begyndelsen af det 19de aarhundrede ikke har været hyppig anvendt.

Ved folketællingen den 31te December 1845 fandtes, som anført s. 241, i Norge 4 290 sindssyge, nemlig 325 i byerne og 3 965 i landdistrikterne, hvilke tal Major anser bestemte med tilstrækkelig nøiagtighed og sikkerhed.

Af de sindssyge, som paa tællingsdagen opholdt sig i landdistrikterne, var imidlertid endel[1] hjemmehørende i byerne, medens omvendt 54 af de i landdistrikterne hjemmehørende var anbragte i byernes dolhuse.

Major beregner, at af rigets 3 930 fattige sindssyge var 2 930 understøttede af fattigvæsenet, og dette tal fordeler han med 330 for byerne og 2 600 for landdistrikterne.

Videre antager han, at af de 330 sindssyge fra byerne var 237 forsørgede i privat forpleining[2]; men der savnes opgaver over, hvor mange af disse var anbragte hos familjer i byerne og hvor mange hos bønder[3].

[1] Omkring 84 (?); se nedenfor.

[2] Altsaa 93 i dolhusene.

[3] Major oplyser, at Bergens, Trondhjems, Stavangers, Kristiansands og Kristiania fattigvæsen gjennemsnitlig aarlig forsørgede henholdsvis 11, 27, 25, 14 og 14 (tilsammen 91) sindssyge i privat forpleining. De øvrige byer tilsammen forpleiede paa lignende maade

Af de 2 600 sindssyge fra landdistrikterne var som anført 54 indsatte i dolhusene, og følgelig 2 546 anbragte i privat forpleining, vel næsten alle hos bønder.

Tilsammen skulde altsaa omtrent 2 630 have været anbragte i privat forpleining paa landet. Angaaende de 1 000 fattige sindssyge, for hvis forpleining der her ikke er redegjort, maa det antages, at de aller fleste har været fra landdistrikterne, og at de som andre fattige har været lagte i lægd, rimeligvis i almindelighed i omgangslægd.

Angaaende omkostningerne med forpleiningen skal bemærkes følgende:

Da fattigvæsenerne dels eiede, dels havde indflydelse paa bestyrelsen af de fleste dolhuse, betalte de, som ovenfor anført, for sine egne syge ikke mere, end disses forpleining faktisk kostede, hvilket var meget mindre end de fastsatte kurpenge. Gjennemsnitlig kostede derfor disse syges forpleining i dolhusene ikke mere end 51 spd. og 84 skilling[1].

Landdistrikterne, der ikke havde egne dolhuse til raadighed, maatte betale de fastsatte kurpenge, hvortil kom transportomkostninger; og derfor blev den aarlige gjennemsnitsbekostning for hver af deres patienter i dolhusene 85 spd. og 13 skilling[2].

Betalingen for privat forpleining var meget vexlende. Major opgiver, at den for rasende, der fordrede særligt tilsyn, var fra 30 til 64 spd. aarlig; for rolige syge kunde den gaa ned til 7 spd. aarlig. For Bergen og Kristiania opgives gjennemsnitsbetalingen til henholdsvis henved 24 og 17 spd. aarlig; for Trondhjem, Stavanger og Kristiansand mangler specielle opgaver. For de øvrige byer og landdistrikterne kan den ansættes til 20 spd.[3].

Angaaende kommunernes samlede udgifter til forpleining af de ovennævnte 2 930 fattige sindssyge bemærker Major følgende: »Udgifterne

146 sindssyge. Gaar man ud fra, at der paa tællingsdagen har opholdt sig i byerne tilsammen 246 af byernes fattigvæsener forsørgede sindssyge, og at 93 af disse har været underholdte i dolhusene, faar man ud, at 153 maa have været anbragte i privat forpleining eller i sygehusene i byerne. Da nu det hele antal af byernes i privat forpleining (sygehusene medregnede) forsørgede fattige sindssyge i 1845 var 237, skulde altsaa kun 84 af disse have været anbragte hos bønder. Ved denne beregning kommer man imidlertid i strid med Major, naar han udtaler, at byerne (med undtagelse af de 5 ovennævnte) „i Regelen udleie alle deres Sindssyge til Bønderne i de omliggende Distrikter".

Hele den her opstillede beregning er imidlertid kun en anslagsopgave og maa bedommes som saadan.

[1] Se Majors indberetning s. 26, sp. 2.

[2] Der savnes oplysning om, hvormange sindssyge har været indlagte i de almindelige sygehuse, samt om, hvor store omkostningerne har været ved denne forpleiningsmaade. Det maa imidlertid antages, at saadan indlæggelse har været temmelig sjælden, og at udgifterne af denne grund har været smaa. Se herom J. W. Randers: „Rigshospitalets medicinske Afdeling". Norsk Mag. f. Lægev. R. II. B. 5. S. 812.

[3] Major opgiver 20 spd. og 10 skilling.

for de Sindssyge ere hidtil blevne saa aldeles sammenblandede med den almindelige Fattig-Understøttelse, at deres totale Sum endog har været aldeles ubekjendt for de Kommissioner, der administrere og kontrollere deres Fordeling.« Han antager dog ikkedestomindre, at man kan beregne samtlige kommuners forpleiningsudgifter for alle de af dem forsørgede sindssyge til en samlet sum af 61 536 spd. aarlig[1].

Udgifterne for de privat forpleiede udredes ialmindelighed af amtskommunerne[2].

Angaaende de private forpleiere bemærker MAJOR, at erfaring viser, at de sindssyge alene bliver optagne i familjer, »som befinde sig i uheldige Kaar, da kun disse ville finde et tilstrækkeligt Motiv til at paatage sig Faren, Ansvaret og alle de Onder, som Forpleiningen af saadanne Individer medfører, i den forholdsvis høist ubetydelige Godtgjørelse som bydes«[3].

MAJORS ovenciterede kritik af fattigvæsenets forhold til sindssygepleien er sikkert ikke fuldt retfærdig. Det er vel ikke usandsynligt, at sindssyge fra landdistrikterne i mange tilfælde havde det bedre, saalænge de blev omsendte i lægd; thi naar de i en ikke altfor kort tid forpleiedes hos snille folk, som ikke var særlig daarlig stillede i økonomisk henseende, nod de selvfølgelig godt af sine verters barmhjertighed[4]; og der vides intet paalideligt om, at de i almindelighed blev ilde behandlede. Noget anderledes har visselig sagen stillet sig, da man begyndte i større udstrækning at befri bønderne for den heromhandlede byrde og istedet — endog ofte ved licitation — udsatte de sindssyge hos folk, som for betaling vilde modtage dem til forpleining; thi det er — som netop anført — klart, at det kun var de daarligst stillede familjer, der var villige til at modtage sindssyge, og disse folk var naturligvis ogsaa mindst istand til at øve barmhjertighed og stærkest fristede til at øge sin vinding saa langt som muligt.

Paa den anden side maa det ikke tabes af syne, at de fleste af de heromhandlede sindssyge tilhørte den samme samfundsklasse som sine forpleiere og var opdragne under væsentlig samme livsvilkaar, og jeg finder det rimeligt, at de rolige og renlige sindssyge, særlig naar de ikke var helt uarbeidsdygtige, i almindelighed har faaet kost, beklædning og husrum omtrent som sine forpleiere. Mod de urolige og urenlige sindssyge har man ganske vist truffet haardhændte tvangsforanstaltninger; men disse har

[1] Indberetningen s. 28, sp. 2.

[2] Se M. BRAUN TVETHE: Norges Statistik (1848) s. 309.

[3] Indberetningen s. 1, sp. 1.

[4] Ved omgangslægd var det forøvrigt almindeligt, at de kun faa dage forblev hos samme vert.

neppe været forskjellige fra dem, som ogsaa tidligere anvendtes. Heller ikke kan vi finde den haarde dom, som MAJOR fælder over fattigkommissionerne, historisk begrundet; thi disse var ikke saaledes sammensatte, at man har føie til at betvile, at retsind og humanitet som regel har formaaet at gjøre sig gjældende.

Paa den anden side kan det efter MAJORS skildring i forbindelse med, hvad vi forøvrigt ved om denne sag, ikke ansees tvilsomt, at den private forpleining dengang som nu var vort sindssygevæsens største anstødssten, og vi kan vistnok ogsaa vedgaa, at fattigvæsenerne allerede dengang i ikke ringe udstrækning optraadte, som om de havde forvaringsmyndighed overfor de af dem forsørgede sindssyge.

Det maa vel medgives, at MAJORS kritik er for streng, men det maa paa den anden side erkjendes, at den blev ført med overbevisningens varme, og den vakte ogsaa almenhedens ansvarsfølelse.

Som det af ovenstaaende vil fremgaa, fandtes der ved begyndelsen af det 19de aarhundrede ingen for det hele rige gjældende almindelig regel om, hvorledes udgifterne ved forsørgelse, forpleining og behandling af fattige sindssyge skulde udredes, og fremgangsmaaden var ogsaa noget forskjellig i de forskjellige distrikter. MAJOR bemærker, at disse udgifter »paa nogle Steder udredes af Kjøbstad- eller Amtskommunerne, medens de paa andre afholdes af Præstegjældene«.

Imidlertid havde, som ovenfor omtalt, reskriptet af 20de Mai 1774 paalagt amterne efter ligning »hvert for sine fattige« at udrede omkostningerne ved kur og pleie i sygehus for veneriske, og den i 1834 nedsatte kgl. kommission til udarbeidelse af ny lov om medicinalvæsenet anbefalede at gjøre dette system anvendeligt ogsaa overfor fattige sindssyge[1]. Medicinalkommissionen optog derfor i sit lovforslag (1847) en bestemmelse, ifølge hvilken

[1] Repræsentanterne HOLMBOE, GRAN og KONOW fremsatte for Stortinget i 1848 følgende forslag: „Omkostningerne for fattige veneriske, radesyge, spedalske og sindssyge Patienters Kuur og Pleie udredes af vedkommende Kjøbstads- eller Amtskommune. Ladesteder bliver med Hensyn til disse Udgifter at anse som Kjøbstæder.“ — Kirkekomitéen indstillede dette forslag til bifald undtagen for de sindssyge, for hvis vedkommende sindssygeloven vilde optage de fornødne bestemmelser. Odelstinget forkastede derimod under 8de Juli 1848 forslaget, idet der samtidig henstilledes til regjeringen at lade anstille undersøgelser angaaende de i forslaget omhandlede forhold og fremlægge en redegjørelse for det følgende Storting. Departementet afgav under 18de Februar 1851 den forlangte redegjørelse, som blev fremlagt for Stortinget, men ikke ledede til videre forføining.

omkostningerne ved fattige sindssyges kur eller forpleining skulde udredes af vedkommende kjøbstads- eller amtskommune. En lov af dette indhold vilde fritage fattigkasserne for enhver udgift til sindssygepleien, idet amtskommunerne ifølge den gjældende lovgivning ikke direkte kunde udrede fattigunderstøttelse; og hverken disse kommuner eller bykommunerne kunde kræve tilbagebetaling hos den understøttede eller refusion hos hans hjemstavnskommune, medmindre understøttelsen var udredet af vedkommende fattigkasse[1].

Major sluttede sig til medicinalkommissionen og optog den heromhandlede bestemmelse i sit forslag. I sine motiver bemærker han herom: »at Bestemmelserne i denne Paragraf er af den største Vigtighed og ville udøve en afgjort Indflydelse paa de Sindssyges Skjæbne i Fremtiden«.

Den kgl. proposition af 8de Januar 1848 sluttede sig ligeledes til medicinalkommissionens af Major optagne forslag. Indredepartementet citerer ogsaa i sin indstilling af 31te December 1847 en del af kommissionsforslagets motiver og bemærker i denne forbindelse: »I Henhold til det af bemeldte Commission saaledes Anførte i Forbindelse med, hvad der af Candidat Major i Motiverne til den heromhandlede § er bemærket angaaende de Misligheder, der i flere Henseender ere og efter Forholdets Beskaffenhed maa være forbundne med at paalægge de ofte meget indskrænkede Fattigvæsen-Communer Udredelsen af de her omhandlede Udgifter, har ogsaa Departementet anseet det rigtigst, at samtlige Kuur- og Forpleinings-Udgifter for fattige Sindssyge, saavel i som udenfor Sindssyge-Asylerne, udredes af vedkommende Kjøbstads- eller Amtscommune, i Lighed med hvad der finder Sted med Hensyn paa Radesyge og syfilitiske Syge.[2]«

Propositionens § 20 fik derefter følgende lydelse, der er overensstemmende med Majors forslag: »Omkostningerne ved fattige Sindssyges Kuur eller Forpleining skulle udredes af vedkommende Kjøbstæds- eller Amtscommune.«

Kirkekomitéen foreslog denne paragraf forandret. Den hævdede nemlig, at der fandtes mange fattige, som vistnok led af sindssygdom, men hvis sygdom var af en saadan beskaffenhed, at den ikke krævede nogen sær-

[1] Det var forøvrigt først ved lovene af 6te Juni 1863, at man fik lovhjemmel for slegtningernes refusionspligt overfor fattigvæsenet.

[2] Fattiglovene af 20de Sept. 1845 1ste kapitel handler „Om de Personer, der ere Gjenstand for Fattigforsørgelse". § 1 er saalydende: De Personer, der erkjendes ikke at besidde det Nødtørftige til Livsophold og ikke at kunne erhverve det, saasom Gamle, Vanvittige, forældreløse Børn, skulle ved Fattigvæsenets Foranstaltning erholde den fornødne Bistand — — — —.

egen behandling eller forpleining; og saadanne syge kunde derfor forsørges som andre ikkesindssyge fattige. Komitéen fandt det ikke paakrævet at fratage fattigvæsenet befatning med en fattig og paalægge andre institutioner forsørgelsespligten, alene fordi han var sindssyg, saalænge denne sygdom ikke krævede nogen speciel foranstaltning.

Komitéen foreslog derfor, som ovenfor omtalt, at indsætte i loven bestemmelser, hvorved de fattige sindssyge inddeltes i to klasser, den ene omfattende dem, hvis sygdom er af en saadan beskaffenhed, at de ikke tiltrænger særeget tilsyn eller bevogtning, den anden omfattende dem, hvis tilstand er saadan, at den (efter en læges erklæring) kræver en fra sædvanlige fattiges forsørgelse særegen behandling.

De sindssyge, som tilhører den første af disse klasser (der omhandles i lovens § 17), skulde behandles og forpleies som andre fattige, og følgelig skulde udgifterne ved deres forpleining udredes som fattigudgifter. De sindssyge, der tilhører den anden klasse, skulde derimod behandles for sin sindssygdom, og udgifterne med deres behandling og forpleining skulde udredes af vedkommende kjøbstads- (ladesteds-) eller amtskommune, og altsaa ikke ansees som fattigudgifter.

For at lette amtskasserne foreslog komitéen at give amtsformandskabet adgang til at bestemme, at indtil en femtedel af de omhandlede udgifter skal bæres af det fattigdistrikt, hvortil angjældende hører. — Denne bestemmelse modificerer dog ikke lovens princip om, at de fattige sindssyge, der behandles eller forpleies som sindssyge, ikke skal behandles som fattige, idet den kun angaar en økonomisk ordning mellem amtskommunen og fattigdistriktet, som ikke betinger noget retsforhold mellem fattigvæsenet paa den ene og den sindssyge og hans tutor paa den anden side.

Komitéens forslag til §§ 17 og 19 blev enstemmigt vedtaget af begge Stortingets afdelinger og derefter sanktioneret som lov. —

Majors forlangende om, at fattigvæsenets befatning med sindssygepleien skulde ophøre, havde saaledes nok seiret — men ikke helt.

Med gjennemførelsen af sindssygeloven gik det, som i forrige kapitel omtalt, i de første aar godt, og man søgte loyalt at gjennemføre i praxis den ved lovens §§ 17 og 19 indførte klassifikation af de fattige sindssyge, saaledes som allerede omtalt for Kristianias vedkommende.

Men samtidig med at departementet lod tutelet for de sindssyge glide over til fattigvæsenet, gjengav det dette ogsaa forsørgelsen af samtlige fattige sindssyge og sprængte saaledes den i sindssygelovens §§ 17 og 19 fastsatte ordning.

Vi skal senere under gjennemgaaelsen af vedkommende §§ i lovene af 17de August 1848 og 27de Juni 1891 nærmere redegjøre for den heromlede udvikling og skal derfor her kun bemærke følgende:

Allerede et par aar efter sindssygelovens ikrafttræden blev ikke blot arbeidet med gjennemførelsen af dens »hovedtanke« stanset; men endog der, hvor denne »hovedtanke« allerede var praktiseret, blev den nye lovmedholdelige ordning afskaffet, idet man gik tilbage til det gamle af loven forbudte system.

I anledning af en forestilling af 14de December 1853 fra formandskabet erklærede Kristiania fattigkommission i beslutning af 16de Januar 1854, at den intet havde at erindre mod, at »Udgifterne i Anledning af Sindssyge« atter overtages af fattigvæsenet; og disse udgifter blev derefter, som før omtalt, fra 1855 tilbageførte til fattigkassens budget.

Administrationen har endnu efter over 60 aars forløb ikke for vigtige deles vedkommende gjennemført sindssygeloven; men i løbet af de senere aar har den dog læget flere af de værste brud paa denne. Skjønt løfterne fra lovens ikrafttræden ikke paa langt nær er indfriede, saa bør det dog med glæde og taknemmelighed indrømmes, at de sindssyges kaar, siden loven udkom, er meget forbedrede; og ingen nordmand har som Herman Major bidraget til at mildne de sindssyges ulykke.

Trykfeil og rettelser.

S. 4 og nærmest følgende sider staar flere steder expiration, læs: exspiration.

S. 12 note 4 staar 1897, læs: 1907.

S. 42 og 43 staar flere steder Flemning, læs: Flemming.

S. 125, l. 23 f. o. staar carcera, læs: carcere.

S. 145 skal noten udgaa og istedet indsættes: Bestemmelsen i sindssygelovens § 17.

S. 198, l. 11 f. o. staar: af de under denne, læs: af denne under den.

Aus dem Bericht der Sitzung der historisch-philosoph. Klasse der Gesellschaft der Wissenschaften zu Kristiania am 12. April 1912.

Paul Winge teilte den Hauptinhalt seiner Abhandlung: »Über die psychologischen und psychiatrischen Vorstellungen und Begriffe der Vorzeit«[1] mit.

Er habe versuchen wollen, eine Lösung der Frage zu finden, welche psychologischen und psychiatrischen Erscheinungen sich, wie man annehmen müsse, zuerst der Aufmerksamkeit und Wissensbegierde des Menschen mit so großer Stärke aufgedrängt hätten, daß sie Gegenstand der Erwägung und Erörterung geworden sind und nach einem sprachlichen Ausdruck verlangt, sowie, inwieweit neue Beobachtungen und Fragen allmählich auf die alten sich gestützt und ihre Beantwortung gefunden haben.

Man könne 3 übereinander liegende Gestaltungen unterscheiden, die indessen nicht überall derselben historischen Zeit angehörten und deshalb auch nicht scharf abgegrenzt seien, da Vorstellungen, die sich bereits während der ältesten Gestaltung gebildet hatten, auch weiter bis in die jüngste Zeit hinein fortlebten. — Die Vorstellungen der ältesten Entwicklungsstufe zeigten, daß die Menschen damals die *Exspiration* beobachteten, und begriffen, daß ihre Erhaltung eine notwendige Bedingung für das Bestehen des Lebens sei. Diese Erkenntnis in Verbindung mit Traumerfahrungen und vermutlich teilweise auch der Anblick des Schattens sowie des Spiegelbildes schufen bei den primitiven Menschen die animistische Weltauffassung.

Die Vorstellungen der mittleren Entwicklungsstufe bewiesen, daß die Menschen damals bereits soweit fortgeschritten waren, um die *Respiration* als eine Lebenserscheinung von fundamentaler Bedeutung zu würdigen, eine Erkenntnis, die bewirkt habe, daß der Animismus nach und nach zur Vorfahrenverehrung überging.

Schließlich zeuge die jüngste Stufe dieser Entwicklung sicher davon, daß die Menschen damals soweit gekommen waren, sich von animistischem und anderem religiös-mystischen Aberglauben freimachen und wissenschaft-

[1] Die Abhandlung bildet das erste Kapitel des vorliegenden Werkes.

liche Erwägungen über psychologische und psychiatrische Erscheinungen anstellen zu können.

Alle Wirbeltiere besitzen die 4 animalen Grundinstinkte (Triebe): den Alimentationstrieb, den Detumeszenztrieb, den Kontrektationstrieb und den Fugaltrieb; und von den Säugetieren müsse man annehmen, daß sie dieselben elementaren Vorstellungen wie die Menschen hätten. Die allgemeine Sinneseinwirkung müsse dieselben Vorstellungen erwecken, die sehr früh schon nach einem sprachlichen Ausdruck verlangt hätten, insofern als Licht, Wärme und Lärm den Kontrektationstrieb sowohl wie den Fugaltrieb auslösen und folglich das Tier von der Quelle der Sinneseinwirkungen sowohl entfernen wie ihr nähern.

Daß die Exspiration auf einer sehr zeitigen Entwicklungsstufe so großes Interesse erweckt, daß man nach einem sprachlichen Ausdruck verlangt habe, fände seine natürliche Erklärung darin, daß sie so leicht zu beobachten ist, und daß der Tod nach ihrem Aufhören unmittelbar eintritt. Da ihre Wirkung der des Windes gleich ist, identifiziert man sie mit diesem, und man erhält und benutzt ein und dasselbe Wort für den Wind wie für die Exspiration. Redner führte eine Reihe Beispiele für dieses Verhältnis an.

Das dänische *Aand* = Geist wäre z. B. dasselbe Wort wie das lateinische anima und das griechische ἄνεμος, und die Grundbedeutung aller dieser Wörter war »Wind«. Das gleiche war der Fall mit dem Worte *Seele*, das mit dem griechischen Αἰολος, dem griechischen Namen des Gottes des Windes, wie auch mit dem lateinischen *sævus* = stürmisch, verwandt war. Das lateinische *spiritus* hatte ebenfalls sowohl die Bedeutung Wind wie Geist (Seele), und das altnorwegische *ædi* hing wahrscheinlich mit dem Götternamen Odin zusammen, dessen Grundbedeutung vermutlich Wind war. Das hebräische *ruach* und das finnische *henki* bedeuten sowohl Wind wie Seele.

Nachdem die Respiration beobachtet war, machte man die Erfahrung, daß etwas drin im Körper vorhanden ist, das sich bewegt, solange das Leben andauert, und daß dieses Etwas das Lebensprinzip selbst ist; es mußte zwischen dem Körper und dem, was sich in ihm bewegte, unterschieden werden, was man mit dem einen oder andern der inneren Organe, namentlich mit dem Herzen oder dem Zwerchfell, identifizierte.

Die Sprachgeschichte wiese uns auch hier den Weg. Das griechische φρήν bedeutet ursprünglich Eingeweide, demnächst Zwerchfell und schließlich Sinn; dies sei auch der Fall mit καρδία, das dasselbe Wort wie das lateinische *cor*, das norwegische *hjarta* und das dänische *hjerte* ist. Das japanische Wort *kokoro* habe ursprünglich die Bedeutung von sowohl Herz

wie Sinn, aber in der modernen Sprache habe es die Bedeutung »Herz« verloren und würde jetzt nur noch in der Bedeutung »Sinn« gebraucht. Das weitere Nachgrübeln über das, was sich drin im Körper bewegt, führte den Gedanken in zwei Richtungen, jenachdem man seine Aufmerksamkeit auf die Bewegung als solche, oder auf den Umstand richtete, daß diese andauerte, solange das Leben währte; später führten diese beiden Richtungen zusammen zu einer Vorstellung von einer im Körper wohnenden inneren Kraft als dem eigentlichen Ursprung des Lebens. Die Sprachgeschichte kenne viele Erinnerungszeichen aus dieser Entwicklung.

Einer der ersten Ausdrücke für Bewegung war »Gang«. Es sei nun zu erwarten, daß sich Wörter fänden, deren Grundbedeutung Gang die Bedeutung von Sinn oder Geist annehmen würden, was denn auch wirklich der Fall sei.

Das dänische Wort *nogensinde* stammte von der germanischen Verbalwurzel *sinþ*, dieselbe, die man in dem norwegischen *sinn* (*sinni*) habe, das ebenfalls »Gang«, und im Altnorwegischen auch »Reise« bedeutete. Im Altnorwegischen hatte das Zeitwort *sinna* die Bedeutung »darauf achten«, es näherte sich also dem modernen dänischen Worte *Sind*. Von derselben Wurzel stamme auch das lateinische *sensus*, der Sinn. Das lateinische *errare* (deutsch: *irren*) bedeutet eigentlich »sich verlaufen«. Das hebräische *chai* bedeutet eigentlich »das, was sich zusammenzieht« (also: sich bewegt), aber demnächst bedeutet es »Leben«.

Die zweite Reihe hätten wir in dem Worte *Leben*, von der Wurzel *lib*, was dasselbe wäre wie im Deutschen »bleiben« und im Griechischen *λιπαρέω* = ausharren, verbleiben.

Die dritte Reihe (die Vorstellung von der bewegenden Kraft) fände man auch in den indoeuropäischen Sprachen, z. B. in dem dänischen »Livskraft«. Vielleicht gehören auch die griechischen Wörter *βιά* »Kraft« und *βιάζω* »bezwingen« mit dem griechischen *βιός* »Leben« zusammen, welches Wort demselben Stamme angehöre wie das lateinische *vivus* und *vita*, sowie im Norwegischen *kvik* und *kvikinde* u. s. w.

Noch ein Stück in die Sekundärzeit hinein wäre die Seele als etwas Materielles aufgefaßt worden, das sich nach dem Tode bei dem Toten im Grabe aufhielt, und nach kürzerer oder längerer Zeit selbst sterben könnte; aber die Vorstellung von der Seele als etwas Bleibendem und vom Körper als etwas Vergänglichem führte dazu, erstere als etwas Immaterielles und letzteren als materiell aufzufassen. Diese Auffassung wird von den Träumen unterstützt. Diese Anschauung wurde von den Religionen systematisiert und bewirkte den Übergang zur Vorfahrenverehrung.

Während dieser Entwicklung habe sich die Lehre vom Seelenaustausch gebildet.

Während die Seele beim Schlafen oder bei der Lethargie fern sei, kann ihr Platz von einem oder mehreren fremden Geistern eingenommen werden, die einen höheren, guten, göttlichen oder einen niedrigeren, bösen, teuflischen Ursprung haben können. Sowohl der Prophet wie der vom Teufel Besessene handeln aus dem Willen des fremden Geistes heraus, ihre eignen Körper seien nur Werkzeuge. Es sei eine nicht ungewöhnliche Erscheinung gewesen, daß die Wörter, die den Zustand der Besessenheit bedeuten, mit solchen Wörtern vertauscht werden, die eigentlich bedeuten »in diesen Zustand versetzen«, und dies Verhältnis habe dazu geführt, daß das altnorwegische Wort *óðr* teils mit *galinn* vertauscht worden sei, das eine Participialform von *gala* sei, und also eigentlich den bezeichnet, über dem das Zauberlied gesungen worden ist.

Den Zustand des Seelenaustausches nannten die Griecheu *μανία*, die Römer *furor* und die alten Norweger *æði*. Die Lehre vom Seelenaustausch führte in ihren Konsequenzen dazu, einen Zustand anzunehmen, in dem die Seele aus dem Körper entfernt sei, ohne daß irgendein fremder Geist ihren Platz eingenommen habe. Als solche Seelenlose wurden z. B. die Idioten angesehen. Die Sprachgeschichte lehre uns, daß sie durch Wörter bezeichnet wurden, deren ursprüngliche Bedeutung »leer« war.

Das griechische *ἠλίθιος* und das hebräische *rika* bedeuten Idiot, aber die Grundbedeutung wäre »leer«. Das dänische Wort *vanvittig* (= wahnwitzig) sei aus dem gotischen *wan*, das Mangel bedeutet und dem lateinischen *vanus* = leer urverwandt ist, zusammengesetzt. Eine Entwicklung in entgegengesetzter Richtung hätten wir wahrscheinlich in dem lateinischen *inanis*, das »leer« bedeutete, aber dessen ursprünglicher Sinn jedenfalls »sjælløs« sei.

Die Lehre von der Seelenlosigkeit führe weiter zu der Annahme eines Zustandes, bei dem die Seele wohl im Körper anwesend sei, aber nicht in Wechselbeziehung mit der Außenwelt stehe, also eines Zustandes der Sinnlosigkeit; zu der Zeit, als die Lehre aufkam, habe man nicht zwischen verschiedenen Sinnen unterschieden. Ein Wort aus derselben Wurzel könne deshalb in der einen Sprache »blind«, in einer andern »taub« bedeuten, und in einer dritten die Bedeutung »sinnlos« behalten.

Das dänische *dov* stamme aus derselben Wurzel wie das griechische *τυφλός* = »blind«, und das deutsche *taub*. Von demselben Stamme sei auch das Verbum *toben*.

Diese verschiedenen Zustände, Besessenheit, Seelenlosigkeit und Sinnlosigkeit, nach den Symptomen zu unterscheiden, sei natürlicherweise sehr

schwierig; aber in gewissen Fällen könne man die Differentialdiagnose machen, nämlich wenn man die Ursache kenne.

Man wisse aus sehr alter Zeit, daß man mit Hilfe von Berauschungsmitteln sich in einen sinnlosen Zustand versetzen konnte, der völlig dem Zustand der Besessenheit glich, und die Berserkerwut sei jedenfalls in vielen Fällen ein solcher Zustand gewesen. Gegen diesen gefährlichen Unfug kämpfte das Mittelalter unter christlicher Einwirkung an.

Man habe auch gewußt, daß ähnliche Zustände periodisch eintreten konnten; und alles Periodische setzte man damals mit dem Einfluß des Mondes in Verbindung. Die Epilepsie sei im Altertum als eine »heilige« Krankheit aufgefaßt worden, und wenn sie mit periodischen Anfällen auftrat, wurden solche Kranke als »mondkrank« bezeichnet und mit den Besessenen auf eine Stufe gestellt.

Alkmaions Beobachtung der Tatsache, daß ein Stoß auf den Kopf eine Veränderung oder den Verlust des Bewußtseins hervorrufen kann, und der Schluß, den er daraus zog (nämlich, daß die Seele ihren Sitz im Gehirn habe), leitete eine neue Zeit für die Psychiatrie ein, und die naturwissenschaftliche Auffassung von »furor« drang allmählich durch. Der Redner berührte darauf flüchtig die Psychiatrie der antiken Zeit und suchte nachzuweisen, wie man nach und nach technische Bezeichnungen für die verschiedenen Formen von Geisteskrankheit erhielt. Das griechische *παράνοια*, und *ἀπόνοια*, die beide technische Ausdrücke waren, wurden lateinisch mit »dementia« wiedergegeben. Später unterschieden die Römer zwischen *mente captio*, den angeborenen Zustand (Idiotie), und *dementia*, d. h. den erworbenen Zustand. Dies führte dazu, die Geisteskranken in 3 Gruppen »mente captio«, »furor« und »dementia« einzuteilen, und die ganze Klasse wurde »insania« genannt.

Im Mittelalter habe man nur noch die Kenntnis von furor bewahrt gehabt, während die Begriffe mente captio und dementia verloren gegangen wären, und gleichzeitig wäre wieder die religiös-mystische Auffassung von furor die herrschende geworden.

Die Psychiatrie der Renaissance nahm wieder die Dreiteilung auf, und die naturwissenschaftliche Auffassung siegte von neuem.

Im Dänischen übersetze man dementia mit *Afsindighed* (= Wahnsinn), ein Wort, das aus dem Niederdeutschen stamme, und das norwegische Gesetz Christian V. habe die Dreiteilung konsequent durchgeführt.

Trykt 13. februar 1913.

MONOGRAPHIE DER PILZGRUPPE

PENICILLIUM

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER IN NORWEGEN GEFUNDENEN ARTEN

VON

OLAV JOHAN-OLSEN SOPP

MIT 29 TAFELN UND 1 FIGUR IM TEXT

I

VIDENSKABSSELSKABETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1912. No. 1.

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA

IN KOMMISSION BEI JACOB DYBWAD

1912

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 2den december 1910.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

INHALTS-VERZEICHNIS

Seite

Einleitung 1

Morphologie 6

Physiologische Verhältnisse der Gruppe 11

Ernährung 11

Temperaturverhältnisse 12

Einwirkung des Lichts 12

Verhältnis zur Luft 12

Lebensdauer 12

Farbstoffe 13

Aromatische und andere Geruchsstoffe 13

Enzymwirkungen 13

Gärungen 14

Das Zusammenleben zwischen verschiedenen Arten 15

Pathogenität 15

Krankheit und Sterilität, Parasiten 17

Untersuchungsmethode und Arbeitsverfahren 18

Zusammenfassung 25

Systematik 26

Verzeichnis der untersuchten Gattungen und Untergattungen 32

Beschreibung der untersuchten Gattungen und Arten 35

Die Gattung *Dactylomyces* 35

Dactylomyces thermophilus 37

Erklärung zu den Zeichnungen von Dactylomyces 41

Die Gattung *Acaulium* 42

Schematische Übersicht über die Acaulium-Arten 44

Acaulium nigrum 47

— *flavum* 53

— *violaceum* 59

— *insectivorum* 60

— *anomalum* 65

— *fulvum* 67

— *albo-nigrescens* 70

Erklärung zu den Zeichnungen der Acaulium-Arten 70

Die Gattung *Stysanus* 78

Stysanus thyrsoideus 79

— *stemonites* 83

Erklärung zu den Zeichnungen der Stysanus-Arten 87

Die Gattung *Gliocladium* 87

Gliocladium deliquescens 89

Erklärung zu den Zeichnungen von Gliocladium 92

Seite

Die Gattung *Penicillium* 93
Saccardos Arten 97
Wehmers — 97
Corollium nov. gen. 98
Corollium dermatophagum 99
Erklärung zu den Zeichnungen von Corollium 103
Penicillium caulatum 103
Erklärung zu den Zeichnungen von P. caulatum 105
Die Untergattung *Citromyces* (Schema) 106
„ — — (Beschreibung) 106
Schematische Übersicht über die Citromyces-Arten 108
Citromyces coeruleus 110
— *fötens* 113
— *sanguifluus* 115
— *purpurrescens* 117
— *griseus* 119
— *fuscus* 120
— *albo-roseus* 122
— *robustus* 125
— *rubescens* 126
— *albicans* 128
— *olivaceus* 129
— *virido-albus* 131
Farbenskizze von 12 dazu gerechneten Citromyces-Arten findet sich zwischen den anderen Farbenskizzen 132
Erklärung zu den Zeichnungen der Citromycesarten 133
Die echten *Penicillien* 133
Schematiche Übersicht über die Penicillium-Arten 134

Blaugrüne Arten:

Penicillium glaucum 140
— — var. *fötidum* 141
— — „ *palidum* 143
— — „ *inodorum* 143
— *elegans* 144
— *aerugineum* 145
— *crassum* 147
— *atro-viridum* 149
— *monstrosum* 150

Blaugraue Arten:

Penicillium glauco-ferugineum 152
— *griseo-brunneum* 153
— *Roquefort* 156
— *virescens* 157

Gelbgrüne Arten:

Penicillium aromaticum 159
— *islandicum* 161

Gelbe Arten:

Penicillium parasiticum 164
— *citrinum* 166
— *gilvum* 167
— *variabile* 169
luteum (Zukal) 172
— *sulfureum* 172

Seite

Penicillium luteum 173
— *sanguineum* 175
— *olivaceum* 176
— — a) Var. *norvegicum* 177
— — b) „ *italicum* 179

Weißliche Arten:

Penicillium Camembert 179
— *canescens* 181
— *niveum* 182

Aspergilloide Arten:

Penicillium deformans 184
— *albidum* 186
— *acidoferum* 188
— *glauco-griseum* 189
— *niveo-rubrum* 190
— *cavum* 192
— *Lemoni* 194
— *umbonatum* 196
— *viridum* 198
— *virido-bruneum* 200

Aspergillopsis:

Aspergillopsis fumosus 202
Erklärung der Tafeln XVI—XVIII 204

(Die Untersuchungen sind mit teilweisem Beitrag des norwegischen „Pasteur-Legats“ ausgeführt worden.)

Die Arbeit ist am 14. April 1909 abgeschlossen worden. Spätere Untersuchungsergebnisse können deshalb erst in einer demnächst zu erscheinenden Fortzetzung dieser Monographie Berücksichtigung finden.

Einleitung.

Diese Untersuchung ist darauf ausgegangen, das gegenseitige Verhältnis zwischen den Pilzarten herauszufinden, die früher zu der Gattung der Penicillien, teilweise sogar zu der Sammelgattung *Penicillium glaucum* gerechnet wurden, und zwar habe ich dabei besonders die Arten berücksichtigt, die man in Norwegen gefunden hat. Sind ein einzelnes Mal andre Arten mitangeführt, so ist dies lediglich der nötigen Vergleichung wegen geschehen. Im übrigen aber sind alle Arten bis auf eine einzige Ausnahme in Norwegen gefunden worden.

Die Gruppe, mit der sich die vorstehenden Untersuchungen beschäftigen, umfaßt also alle die Gattungen, die man früher mit dem gemeinsamen Namen *Penicillium glaucum* bezeichnet hat (z. B. *Citromyces*), dazu gehören auch die Gattungen *Stysanus* und *Gliocladium*, sowie die neuen Arten *Acaulium* und *Dactylomes*.

Die Gattung *Penicillium* ist unter den Pilzarten schon von alters her bekannt. Die Art, die der typischste Vertreter der ganzen Gruppe ist, nämlich *Penicillium glaucum*, ist bereits im Jahre 1726 abgebildet und beschrieben worden von Michelis (l. c.), allerdings unter dem Namen *Aspergillus*. Im Jahre 1764 wird sie dann von Linné unter dem Namen *Mucor* beschrieben. Später, 1801 beschreibt sie Person unter dem Namen *Monilia digitata*. Genau vor hundert Jahren (im Jahre 1809)[1] gibt Link (l. c.) eine bestimmte Definition von *Aspergillus* sowohl wie von *Penicillium glaucum*, dem Namen, den die Art seitdem behalten hat und auch behalten muß. Allerdings hat Linné sie *Mucor crustaceus albus* genannt und Fries im Jahre 1829 den Artennamen wiederaufgenommen, dennoch muß man die von Link eingeführte Bezeichnung beibehalten. Und dies um so mehr, als sie unter diesem Namen von dem Forscher beschrieben worden ist, der zuerst ihre Stellung im System und ihren ganzen Entwicklungsgang bestimmte und klarlegte, nämlich Oskar Brefeld.

[1] Diese Untersuchung ist am 14. April 1909 abgeschlossen und später nicht geändert worden.

In einer Untersuchung über *Penicillium*, die heute noch nach 35 Jahren unübertroffen als Muster einer gewissenhaften und genauen Untersuchung dasteht, einer Untersuchung, die man als den Ausgangspunkt für die moderne Pilzforschung bezeichnen kann, stellte BREFELD fest, daß die Peniciliumarten Konidienträger eines kleinen trüffelähnlichen Pilzes von der Größe eines Sandkorns sind, dessen Trüffelfrucht-Perithezien nur unter gewissen Bedingungen entstehen und die ziemlich schwierig in Kultur zu erhalten sind. In diesen Kulturen, wo zum ersten Mal eine einzige Spore als Ausgangspunkt benutzt wurde, gelang es BREFELD, festzustellen, daß die Trüffeln bei *Penicillium glaucum* von Anfang an als Sklerotien entstanden, in deren — von Anfang an sterilem — Innern sich erst nach Verlauf einer gewissen Zeit Ascensporensäcke bildeten, in denen sich dann die eigentümlichen Sporen entwickelten. Weiter gelang es ihm, von dem Mycel aus, das sich beim Keimen dieser Sporen bildete, die Entwicklung bis zur Bildung neuer Konidien aus neuen Konidienträgern zu verfolgen. Durch BREFELDS grundlegende Arbeit wurde also der ganze Entwicklungsgang dieser Art in allen Einzelheiten dargestellt auf eine bisher völlig unerreichte Weise, die diese Arbeit zu einer mustergültigen für alle Zeiten macht.

Aber BREFELD beschäftigte sich ausschließlich mit dieser einen Art, *Penicillium glaucum*, damals war auch überhaupt noch keine Rede von irgendwelchen anderen Arten. BREFELD hat in seinen späteren Arbeiten darauf aufmerksam gemacht, daß es noch eine ganze Menge von *P. glaucum* abweichende Arten gibt. Er teilte auch seinerzeit mit, daß er eine ganze Reihe von Untersuchungen hierüber angestellt habe, aber bis jetzt hat er noch nichts Genaueres darüber veröffentlicht.

In den letzten Jahren haben verschiedene Forscher nicht nur viele neue Arten beschrieben, sondern man hat auch eine ganze Menge Formen, die man früher der Hauptart *P. glaucum* zurechnete, als neue Arten ausgesondert.

Immer mehr hat sich gezeigt, daß *P. glaucum* eine Sammelart ist, die aus vielen, allerdings oft nahe verwandten, aber doch voneinander bestimmt getrennten Unterarten besteht. Ebenso finden sich zweifellos zahlreiche Abarten der Hauptart.

Als einer der Ersten hat eine solche Aussonderung der Verfasser vorgenommen, der im Jahre 1895 drei käsevergärende Arten ausschied und beschrieb, die früher als mit *Penicillium glaucum* identisch angesehen worden waren. Später sind von dem Genannten sowohl wie auch von zahlreichen anderen Forschern weitere Arten ausgesondert worden, und man hat eine ziemlich große Reihe neuer Arten aufgestellt.

Die Gattung Pennicillium, bis vor wenigen Jahren noch klein mit nur einigen wenigen Arten, ist jetzt eine außerordentlich artenreiche Familie geworden, und die Zahl ihrer Arten nimmt beständig zu. Ohne Zweifel ist diese Pilzgattung viel verbreiteter und reicher an Formen als die Familie der Aspergillen. Es hat sich als nötig erwiesen, nicht nur neue Arten, sondern auch neue Gattungen auszusondern.

Diese Pilzgruppe — also bestehend aus Penicillium-Gattungen sowohl wie Arten, die teilweise von der Hauptart abgesondert sind, teilweise sich ihr anschließen — bildet bei uns in Norwegen die speziellen Erdbodenpilze.

Allerdings finden sich Vertreter dieser Gruppe ebenfalls auf allerhand vegetabilischen Stoffen, zum Teil auch auf tierischen, doch die allermeisten finden sich auf oder in dem Erdboden. Besonders in Norwegen ist der Erdboden reicher an Penicillium-Arten und Penicillium-Individuen als an irgendeiner anderen Pilzart. Es sind bisher noch keine so völlig umfassenden Zuchtversuche mit Erdproben aus den verschiedenen Landesteilen angestellt worden, als wohl wünschenswert wäre; aber die Versuche, die man ausgeführt hat, sind mit Erdproben aus genügend verschiedenen und genügend zahlreichen Landesteilen vorgenommen worden, um darzutun, daß sich das Verhältnis für das ganze Land gleichstellt. Es zeigt sich nämlich, daß sich im norwegischen Erdboden nicht nur viele dieser Gruppe zugehörige Arten finden, sondern auch sehr große Mengen derselben Art. Besonders gilt dies für den nicht angebauten Boden und vor allem den Waldboden. Der Wald ist das eigentlige Heim der Penicilliumgruppe. Zwar finden sich Penicillien auch in bebautem Boden, aber hier haben die Bakterien in der Regel das Uebergewicht, und zwar um so mehr, je stärker der Boden gedüngt ist. Z. B. in Spargelboden sind die Bakterien in dem Grad im Uebergewicht, daß Schimmelpilze so gut wie ausgeschlossen sind. Je mehr man indessen von dem angebauten Land zu Waldboden übergeht, je zahlreicher und reichlicher ist die Peniciliumgruppe vertreten, bis wir im Walde selbst, wenn wir von dem Mycel der höheren Hutpilze absehen, mit Gewißheit sagen können, daß das Penicilliummycel so zu sagen alleinherrschend ist; selbst die Mucorarten werden von ihm vollständig in den Hintergrund gedrängt.

Bei den vielen Hunderten von Analysen, die mit Erde — besonders Walderde — ausgeführt sind, hat sich der Durchschnitt der Penicilliumkolonien wie 90 bis 95 zu 100 verhalten, während die Gruppe Mucor nur ein Verhältnis von 5 bis 10 zu 100 aufwies. In einzelnen Arten Waldboden haben die Vertreter der Penicilliumgruppe sogar in Wirklichkeit völlig die Alleinherrschaft.

Es sagt sich von selbst, daß eine so verbreitete Gruppe auch in Luftkulturen stark vertreten sein muß. Dies ist auch der Fall. Im Staub der Luft kommt eine Menge Penicilliensporen vor, und die Penicilliumkolonien bilden einen sicheren und festen Bestandteil in allen Luftkulturen. Aber sowohl *Aspergillus* und *Mucor* wie zahlreiche andere Arten sind hier ebenso konstant und typisch.

In der verhältnismäßig kurzen Zeit, während der diese Untersuchungen vor sich gegangen sind, sind etwa 60 neue Arten gefunden und beschrieben; 4/5 hiervon wurden in Erdbodenkulturen gefunden. Indessen wächst die Anzahl der neuen Arten, die nach und nach, je weiter diese Untersuchungen fortschreiten, gefunden worden sind, beständig. Viele davon waren jedoch zu dem Zeitpunkt, als diese Abhandlung abgeschlossen wurde, noch nicht so genau untersucht, daß sie hier mit in Betracht kommen konnten, deshalb müssen sie einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben. Daß die Zahl der Penicilliumarten, die sich allein hier in Norwegen bestimmt voneinander absondern lassen, bereits in die Hunderte geht, beweisen diese Untersuchungen, — die ja bloß als ein kleiner Anfang anzusehen sind, — vollständig.

Nimmt man den ungeheuer großen Reichtum in Betracht, den unser norwegischer Erdboden an Penicilliumvertretern aufzuweisen hat, und sieht man aus diesen Untersuchungen, wie energisch diese Pilze sowohl durch Absonderung von Enzymen wie durch ihr direktes Wachstum dekomponierend auf allen Waldbodenabfall wirken können, so wird man verstehen, daß diese Pilze ein ganz anderes Interesse für uns besitzen als die speziellen Aspergillusarten, die zwar an sich, was Gärungsvermögen betrifft, eine ziemlich große Rolle spielen, aber so gut wie überhaupt nicht in norwegischem Erdboden vorkommen. Es hat mich überrascht, bei diesen Untersuchungen und Analysen von Erdproben feststellen zu können, daß sich fast keine Aspergiliusart gefunden hat, obwohl diese doch ziemlich häufig in halbverfaulten vegetabilischen (wärmegebenden) Stoffen wie auch in Luftkulturen auftreten. Diese Untersuchungen über die Penicilliumarten haben mich also zu der Ueberzeugung gebracht, daß diese Pilzgruppe für uns im Norden von ganz anders eingreifender Bedeutung ist, in praktischer Hinsicht sowohl wie technisch, als die Aspergillen. Ich habe hierbei nicht nur die Bedeutung im Auge, die die Penicilliumarten z. B. als spezielle Gärungsorganismen für die Käse der meisten Länder besitzen. Auch denke ich hier nicht an ihre Rolle als Obstvernichter, Speiseverderber u. ä., sondern hauptsächlich an ihre enorme Bedeutung für die Bildung des Humus in der Jetztzeit, speziell des Waldhumus. Diese Seite der Tätigkeit der Penicilliumarten ist bisher nicht untersucht worden, verdient aber

sehr wohl ein genaueres, eingehendes Studium. Meine Untersuchungen zeigen, daß eine Reihe von Formen auf Holzstoff (Sägespähnen, Resten von Ameisenhaufen), leben und diesen dekomponieren kann. Andere können Papier dekomponieren, wieder andere sogar Watte aus Baumwolle. Dieses ihr Vermögen, Cellulose aufzulösen, ist selbstverständlich von großer Bedeutung für die Bildung des Waldbodens insofern als aller Holzabfall durch sie wieder in den Erdboden zurückgeführt wird.

Die Penicilliumgruppe ist eine speziell nordische Pilzgruppe. Sie ist besser akklimatisiert als die wärmeliebenden Aspergillusarten und ist ganz anders wohlgeeignet für niedrige Temperaturen. Allerdings verhält es sich nicht so, wie besonders von Wehmer hervorgehoben worden ist, daß die Penicilliumarten bei Wärme nicht wachsen könnten. Die Untersuchungen, die hier veröffentlicht werden, zeigen, daß es eine Reihe Penicilliumarten gibt, die bei Temperaturen von 35—37° C wachsen können, einzelne sogar bei 40° C, ein paar bei 45° C — ja, ich habe sogar Arten nachgewiesen, die in Wirklichkeit nur bei Körpertemperatur wachsen. Aber die überwiegende Anzahl ist doch unserer nordischen Erdbodentemperatur angepaßt.

Ich kann indessen nicht unterlassen, bei der Besprechung der Fundstellen dieser untersuchten Gruppe auf zwei Fundorte außerhalb des Waldes hinzuweisen, wo sie besonders reichlich vertreten ist, nämlich in feuchten, aber nicht nassen Kellerräumen sowie in Küchenabfallhaufen. An beiden Stellen habe ich reiche Funde gemacht. Daß sich der Pilz in großen Mengen auf Kehrichthaufen findet, ist aus mehreren Gründen ziemlich natürlich. Erstens wirft man alle verdorbenen Sachen dorthin, dann haben die Luft liebenden Penicilliumarten dort reichlichen Zugang an Luft (wenn der Kehrichthaufen umgegraben wird, nimmt ihre Anzahl ab und die Bakterienbildung beginnt).

Indessen kann man ja nicht immer sicher sein, daß die Arten, die man dort findet, speziell norwegisch sind, sie können auch importiert sein. Ich benutze deshalb den Ausdruck »in Norwegen gefundene Penicilliumarten« und nicht »norwegische Penicilliumarten«, habe aber doch für jeden einzelnen Fall die Fundstelle hinzugefügt. Uebrigens ist ein Küchenkehrichthaufen besonders im Herbst eine reine Goldgrube für derartige Untersuchungen.

Nur bei einer Minderzahl von Fällen habe ich die untersuchten Arten mit der von anderen Forschern beschriebenen identifizieren können. Da jedoch bisher nur etwa 30 bis 40 Arten beschrieben worden sind, ist es eine Selbstfolge, daß eine ganze Reihe meiner Arten neu sein muß.

Morphologie.

Die Arten der Penicilliumgruppe zeigen trotz der vielen Unterschiede doch auch große gegenseitige Uebereinstimmung; die Standtardtype *Penicillium glaucum* kann deshalb auch fernerhin als Bild für die ganze Gruppe dienen. Ihre Kolonien haben durchgehends bei allen Arten größere oder geringere Neigung zum Decken-, Krusten- oder Hautwuchs (»crustaceum«). Bei einzelnen Arten ist jedoch eine Andeutung von Fruchtkörperbildungen (*Coremium*, *Stysanus*) vorhanden.

Das Mycel

kann ziemlich stark sowohl im mikroskopischen Aussehen und in der Größe wie auch in der Farbe und der Gestaltung schwanken, indem es nur einen dünnen Schleier auf dem Substrat bildet und sich auch in großen holzartigen Massen ansammeln kann. Von Fruchtformen sind, wie bereits erwähnt, gewöhnlich zwei vorhanden, Konidienträger und Ascusfrüchte. Andere Fruchtformen sind selten, kommen indessen besonders bei der Gattung *Acaulium* vor, wo typische Oidien sowie Clamydosporen gefunden worden sind.

Die Konidienträger

haben in dieser Gruppe ziemlich viele verschiedene Formen, von der verzweigten Dactylomycesform bis zu der einfachen Citromyces. Alle haben jedoch gemeinsam, daß sie sich in der Regel auf dem Oberflächenmycel in aufgerichteter, lotrechter Stellung als Lufthyphen bilden, an deren Spitze sich die Konidien entwickeln. Sie wachsen in sehr großer Anzahl nebeneinander, sodaß die ganze Oberfläche wie mit einer Decke belegt ist, wobei die Farbe der Konidien die der Kultur bezeichnet.

Die Art des Wachsens dieser Pilze ist mit den Rasen des Nordens verglichen worden. Selbst die Arten, die eigne Fruchtkörper bilden können, die in die Höhe ragen, zeigen diesen Deckenwuchs von Anfang an. Die Größe der Konidienträger schwankt außerordentlich von mehreren mm. bis hinab zu Individuen, die so klein sind, daß sie in μ gezählt werden müssen. Sie sind zum Teil verzweigt, zum Teil unverzweigt.

Mit Ausnahme einzelner verbildeter Acauliumformen werden die Konidien an den Sterigmen abgeschnürt. Die letzteren können allerdings in der Größe außerordentlich schwanken, — von den sehr langen und groben Sterigmen bei *Acaulium* und *Corollium* bis zu den minimalen bei den Citromycesarten. Jedoch ist die Form bei den meisten Arten durchgehends länglich flaschenförmig, bisweilen birnenförmig, und sind sie in der Regel an einem angeschwollenen Mycelende angewachsen, in der Regel aufwärtsstrebend, — nicht nach auswärts starrend wie bei *Aspergillus*.

Die Sterigmen

können ganz unverzweigt sein (*Citromyces*), können aber auch, wie bei *Gliocladium* sowie *Penicillium caulatum*, 4, ja 5 mal hintereinander verzweigt sein, wobei zuletzt die obersten ahlenförmigen Sterigmen die Konidien tragen.

Die Konidien

haben eine sehr verschiedene Größe und Form. Sie können rund, oval, eckig, quer abgeschnitten, glatt oder rauh, auch stachelig sein. Sie können von $1^1/_2$ μ (*Gliocladium* und *Citromyces*) bis zu 15 μ aufwärts schwanken.

Oidien und Clamydosporen sind, wie erwähnt, bei Acauliumarten nachgewiesen worden. Echte Hefeconidienbildungen habe ich nicht nachweisen können. Dagegen treten bei einer Reihe Arten Mißbildungen auf, die eine verblüffende Aehnlichket mit Gärzellenbildungen haben können. Sie kommen sogar bei *Penicillium glaucum* vor. Dies ist besonders der Fall, wenn sie gezwungen werden, in der Wärme oder in einem für sie ungünstigen Erdboden zu wachsen.

Fruchtkörper, Ascusfrüchte

sind bei foldenden Arten gefunden worden:

Dactylomyces thermofilus.

Acaulium nigrum, A. albo-nigrescens, flavum.

Citromyces albo-roseus.

Penicillium candido-rubrum, rubrum, parasiticum, gilvum, citrinum, luteum, caulatum, glaucum, aeruginium, lemoni und *viridum.*

(Außerdem beginnende Anlagen bei mehreren anderen Arten).

Bei einigen Arten sind Sklerotien nachgewiesen worden, bei einigen sind in dem Augenblick, da diese Arbeit abgeschlossen wird, Perithezien im Begriff, sich zu bilden. Die Ascusfrüchte sind bei dieser Gruppe typische Perithezien, bei den meisten also Trüffeln, — eine Fruchtform, die sich bei einzelnen Arten jedoch stark Gymnaascus nähert. — Die bei dieser Untersuchung gefundenen Perithezien zeigen zwei bestimmte Typen:

I. Die Trüffelform, die als sterile Sklerotien beginnt, wo sich also erst nach einer Ruhezeit die Sporensäcke zu bilden beginnen. Die Sporen dieser Trüffeln werden allerdings immer in der Weise befreit, daß die Haut platzt oder sich auflöst. Meine Untersuchungen bekräftigen in dem Grad Brefelds Untersuchungen, daß ich es für unnötig halte, dies hier zu wiederholen. Zu dieser Form gehören *Penicillium* und *Citromyces* sowie *Aspergillopsis.*

II. Bei einer anderen Form, als deren ausgeprägtesten Typus ich *Acaulium albo-nigrescens* nennen kann, und wozu auch *Dactylomyces thermofilus* gehört, bilden sich die Sporensäcke ohne Ruheperiode, ohne Sklerotienbildung. Sie beginnen, indem zwei oder drei angeschwollene Hyphenenden von verschiedenen Mycelzweigen sich aneinander legen, anschwellen und teilweise zusammenschmelzen, wonach sich aus ihnen heraus ein lebhafter Wuchs entwickelt oder eine eigentümliche Ausbauschung von rundlichen Zellen stattfindet. Gleichzeitig geht von dem Hüllengewebe dieser umgebenden Hyphen ein Umwachsen derselben vor sich. Dies Umwachsen geschieht gewöhnlich vollständig knäuelartig, und läßt sich die Knäuelform sehr lange verfolgen. — Nicht nur zwei, sondern drei, vier, ja fünf verschiedene Hyphen können daran beteiligt sein und sowohl die knäuelförmig gebildete Hülle als auch die innere Anlage zu Sporensäcken bilden, so wie ich es abgebildet habe (Tafel VI, VII, IX); übrigens mit Brefeld übereinstimmend. Es ist also keine eigentliche Kopulation. Gleichzeitig wie die äußere Hülle wächst, erfolgt auch von innen eine starke Entwicklung der Anlagen der Sporensäcke, die dadurch den inneren Raum ausfüllen und die Hülle zu einer festen, meistens dunkelfarbigen Kruste zusammendrücken. Wenn sie eine gewisse Größe erreicht haben, hören sie zu wachsen auf, und es tritt eine kürzere oder längere Ruhepause ein, je nach den äußeren Verhältnissen, unter denen die Sporenbildung drin in den Säcken vor sich geht. Zugleich mit dieser Reife bildet sich an der Hülle, durch eine Wirkung von innen, eine kleine Mündung. Wenn die Sporen fertig entwickelt sind, lösen sich die Säcke, in denen sie liegen, auf, und die Sporen werden durch eine innere Kraft durch die Mündung herausgedrückt, alle auf einmal. Die Haut bleibt als eine Hülle zurück. Bei *Dactylomyces* ist die Hülle etwas weniger knäuelförmig, aber sonst übereinstimmend.

Zu diesen beiden Typen kann ich ungefähr alle Perithezien, die ich gefunden habe, rechnen.

Die Sporen

können höchst verschieden sein: rund, glatt, länglich, konkav mit Querleisten versehen. Sie finden sich in der Regel 8 in jedem Sporensack.

Um die Vertreter dieser Gruppe ordnungsgemäß einteilen zu können, müßte man selbstverständlich die Trüffeln bei allen kennen. Dies ist jedoch leider noch bei weitem nicht der Fall; nur bei einer kleineren Anzahl sind die Perithezien, wie bereits erwähnt, gefunden worden, und selbst bei vielen dieser Arten tritt diese Ascusform launenhaft und willkürlich auf. Brefeld hat seinerzeit eine Methode angegeben, die Trüffeln bei *Peni-*

cillium glaucum zur Entwicklung zu bringen, — aber selbst dann ist es meist sehr schwierig, sie zur Entwicklung zu bringen. Dies ist dem Verfasser dieser Abhandlung zwar vor einigen Jahren geglückt, aber da dieser Fund lange vor den hier beschriebenen Untersuchungen gemacht wurde, konnte ich ihn bei dieser Gelegenheit nicht berücksichtigen. Und später ist mir der Versuch, Trüffeln zur Entwicklung zu bringen, nie wieder gelungen. Diese Untersuchungen haben also eine wahrscheinliche Erklärung für diese Erscheinungen geliefert, und hoffe ich durch fortgesetzte Versuche, die Trüffelbildung auch bei den Formen zur Entwicklung bringen zu können, wo man sie bisher nicht gefunden hat. Es zeigt sich nämlich, daß bei den allermeisten Arten sich die Trüffeln nicht in den Reinkulturen bilden, wo doch sonst alle möglichen Bedingungen für ein Gedeihen des Pilzes vorhanden sind; dagegen am besten, wenn die Verhältnisse ungünstig liegen, entweder infolge des Kampfes mit fremden Organismen oder wenn die Nahrung gering ist oder fast fehlt, also unter denkbar ungünstigen Ernährungsverhältnissen. Ueber einen sehr eigentümlichen Fall will ich hier ausführlicher berichten.

In einer alten Keimkultur (Haferkörner), bedeckt mit feuchter Watte in einer Petrischale, fand sich, solange die Schale in der Wärme stand, ein *Aspergillus fumigatus* vor, der erst Konidienträger, später Sklerotien bildete. Nachdem die Kultur aus dem Warmraum herausgenommen und in Zimmertemperatur gebracht worden war, begannen in der Watte eine Citromycesart und ein paar Penicilliumarten zu wachsen. Diese bildeten ein spärliches Mycel und einzelne, nicht besonders zahlreiche, aber doch völlig entwickelte Konidienträger. Neben diesen bildeten sich indessen merkwürdigerweise reichlich Perithezien. Bei diesen Arten waren früher Perithezien noch nie in Reinkultur gefunden worden.

In seiner Arbeit über *Ascomyceten* — speziell *Penicillium luteum* — gibt Zukal ein Verfahren an, Perithezien zur Entwicklung zu bringen, nämlich durch Aussaat auf Korkscheiben, die in Gallapfelextrakt schwimmen. Ich habe dies Verfahren versucht, aber es ist mir nicht gelungen, dadurch mehr zu erreichen als mittels anderer Verfahren.

Kartoffeln scheinen jedoch das Substrat zu sein, auf dem sich die Trüffeln am besten entwickeln. Auf diesem Substrat scheinen sie sich besser bei niedrigen Temperaturen zu bilden, als bei höheren. Ein paar Arten haben jedenfalls Perithezien bei + 2 C. gebildet, bei welcher Temperatur keine Konidienbildung stattfindet.

Diese Untersuchungen deuten also bestimmt in der Richtung, daß Ascusfruchtbildung am besten unter nicht allzu üppigen Lebensbedingungen vor sich geht.

Vieles macht es jedoch wahrscheinlich, daß diese Bildung an besondere Jahreszeiten geknüpft ist, bei einzelnen Arten am besten im Herbst, die meisten aber im Frühjahr. Es gibt indessen viele Arten, die fast beständig Trüffeln bilden — einzelne haben größere Neigung zu diesem Vermehrungsmodus als zur Konidienform. Ja, bei ein paar Arten haben sich eine längere Reihe von Jahren hindurch Ascusfrüchte gebildet, und es hat sozusagen nur auf einem Zufall beruht, daß ich bei einer einzelnen Art synthetisch den Zusammenhang mit einer bestimmten Penicilliumform habe feststellen können. Bei ein paar Arten fehlt dieser Beweis noch, insofern als die Konidienform nicht angetroffen worden ist.

Die Art, wie sich die Trüffeln im Mycel bilden, ist auch sehr verschieden. Bei einzelnen entstehen sie freiliegend drin im Mycel; bei anderen sammeln sie sich in großen Klumpen (*Dactylomyces*); wieder bei anderen bilden sich erst Sklerotien, in deren Innerem darauf Trüffeln, die in diesem Falle sich gern durch besondere Farben auszeichnen. Bei einzelnen bilden sich eigentlich nicht Sklerotien, sondern eine dicke Mycelhaut, in deren Oberfläche sich die Trüffeln eingesenkt vorfinden.

Die Bildung von Trüffeln ist auch in den meisten Fällen makroskopisch sichtbar. Das gewöhnlichste äußere Zeichen pflegt eine starke Wasserausscheidung zu sein. Häufig ist auch die Bildung von einer Farbenveränderung im Mycel begleitet. So ist das Mycel z. B. bei *Dactylomyces*, solange nur Konidienbildung vor sich geht, farblos, d. h. weiß; in dem Augenblick aber, da die Trüffelbildung beginnt, fängt auch das Mycel an, sich braun zu färben. Die ganze Kultur bekommt eine andere Farbe. Etwas Aehnliches ist auch bei *Penicillium caulatum* sowie bei den Acauliumarten der Fall.

Eine Untersuchung der Ascusfrüchte der Penicilliumgruppe ist aus vielen Gründen sehr schwierig. In erster Linie infolge des rein willkürlichen Vorkommens. Demnächst wegen der sehr verschiedenen Entwicklungsstufe der Früchte. Meine mikroskopischen Untersuchungen sind mittels Mikrotomschnittes der in festem Parafin eingelagerten Trüffeln vorgenommen worden. Die Schnitte, die bei einzelnen infolge der steinharten Konsistenz ziemlich schwierig sind, werden erst mit Chloroform behandelt, dann mit Aether, darauf werden sie in Alkohol und Wasser, dem ein wenig Ammoniak zugesetzt wird, ausgewaschen und später in Glyzerin und Wasser aufbewahrt. Ich habe sehr zahlreiche Serienschnitte von den verschiedenen Arten ausgeführt, besonders um herauszufinden, ob die Perithezien mit einer Mündung versehen waren oder nicht.

Die physiologischen Verhältnisse der Gruppe.

In den meisten Lehrbüchern heifst es, *Penicillium* sei nicht nur eine niedrigstehende, artenarme Gattung, sondern auch eine Pilzfamilie ohne besondere technische oder physiologische Bedeutung speziell im Verhältnis zu den Aspergillusarten, die besonders für die Gärindustrie eine grofse Bedeutung besäfsen. Dies verhält sich jedoch nicht so. Hier oben im Norden hat die Penicilliumgruppe eine weit gröfsere, sowohl technische wie physiologische, Bedeutung. Viele Penicilliumarten sind notwendige Bestandteile der Pilzflora zahlreicher Käsesorten und nehmen überhaupt kräftigen Anteil an der Umbildung des Kaseins, wie sie auch in den Käsen, für die ihr Vorhandensein nötig ist, gerade den besonderen Geschmack, das Aroma und die Konsistenz hervorbringen. Ohne *Penicillium* bekommt man keinen Roquefort, keinen Stilton, keinen Gorgonzola Gex, Blue Dorset u. s. w. Fehlt *Penicillium*, so fehlt auch der typische Charakter bei dem norwegischen »Gammelost« (»Altkäse«), bei Camembert, Brie u. s. w.

Mehrere Arten sind äufserst energische Milchvergärer und in vielen Meiereien sind einzelne Penicilliumarten so verheerend aufgetreten, dafs oft hierdurch Käse sowohl wie Butter gänzlich verdorben wurden. Bisweilen treten sie förmlich epidemisch auf. Gerade gegenwärtig (1909) ist in ganz Mitteleuropa eine bestimmte Käsesorte — der Tilsiter Käse — aus einer unerklärlichen Ursache und auf eine unverständliche Weise von einer Penicilliumart heimgesucht, gegen deren verheerenden Wirkungen man vorläufig noch vergebens ankämpft.

Ihre Bedeutung als Verderber aller unsrer Nahrungsmittel und anderer nützlicher Stoffe ist ebenfalls nicht gering. Aber ich bezweifle nicht, dafs wir in Zukunft am meisten unsre Aufmerksamkeit auf ihre eingreifende Bedeutung als Mithelfer bei der Bildung des Erdbodens, des Humus, richten werden.

Uebrigens finden sich in der Literatur eine Menge Angaben über die Lebensbedingungen der Gruppe und ihre Physiologie, von denen jedoch die meisten sich auf die Sammelart *Penicillium glaucum* beziehen.

Ernährung.

Das Verhältnis der einzelnen Vertreter der Gruppe zu den verschiedenen Nahrungsmedien ist äufserst ungleich, und habe ich dieses Verhältnis dazu benutzt, die Arten zu trennen. Auf dem von mir angewandten Normalboden wachsen sie jedoch alle ohne Ausnahme, wogegen eine Reihe Arten nicht besonders auf Agar-Agar gedeiht. Von den zahlreichen Sub-

straten, die zur Anwendung kamen, können speziell als hierzu geeignet hervorgehoben werden Kartoffeln, Brot, Reis, aber vor allem Milch, außerdem Bierwürze und Urin. Besonders Milch hat sich als ein ausgezeichnetes Substrat erwiesen, um den Artenunterschied, das Gärungsvermögen und die Enzymbildung zu beobachten.

Temperaturverhältnisse.

Es wird als die Regel bezeichnet, daß die Penicilliumarten nicht wärmeliebend sind. Dies ist nach meinen, hier veröffentlichten Versuchen nicht richtig. Wohl ist die Optimumstemperatur der meisten Arten nur wenig höher als Zimmertemperatur; ich habe aber doch Arten gefunden, die nicht nur bei der Bluttemperatur, 37° C, wachsen, sondern sogar gut noch bei 40° C gedeihen. Ja, wie man sehen wird, habe ich ein paar Arten untersucht und beschrieben, die sogar bei 45° C ausgezeichnetes Wachstum zeigen, und sich dabei trotzallem ganz normal entwickeln. Die eine der Arten ist sogar so wärmeliebend, daß sie in Wirklichkeit überhaupt nicht bei einer Temperatur unter 25° C — ja, selbst unter 30° C nur ziemlich schlecht wächst. Anderseits gehen die meisten Arten in ihrem Minimum ziemlich weit herunter — niedriger als bisher angenommen wurde. Ein großer Teil kann — wenn aucht nicht ganz normal — ihr Wachstum bis zu 0° C fortsetzen.

Einwirkung des Lichts.

Ich habe nicht gefunden, daß die zu dieser Gruppe gehörenden Arten irgendwelchen Unterschied zwischen Licht und Finsternis machen. Es sieht aus, als ob die Mycelbildung besser vor sich geht, wenn das Licht ausgesperrt wird, vielleicht wird die Konidienbildung durch das Licht beschleunigt, das möglicherweise auch die Farben mehr intensiv werden läßt.

Verhältnis zur Luft.

Die meisten hierher gehörenden Arten sind typisch luftliebend. Selbst wenn einige der Arten in zuckerhaltiger Nahrung reichlich Mycel auch ohne Luftzugang bilden können, so entwickeln sich doch ohne Sauerstoff keine Konidien.

Lebensdauer.

Bei einem großen Teil der Arten haben die Untersuchungen zu kurze Zeit gedauert, um etwas Bestimmtes über die Lebensdauer der Konidien und des Mycels sagen zu können. Bei einigen ist es dagegen möglich gewesen, dies für beide festzustellen. Dabei zeigte es sich, daß die Lebens-

dauer bei den verschiedenen Arten außerordentlich stark schwankt. Ja, vielleicht auch bei ein und derselben Art, je nach der Aufbewahrungsweise. Daß die Konidien mehrerer Arten länger als 7 Jahre leben können, ist bereits festgestellt. Anderseits habe ich gefunden, daß die Konidien schon in kürzerer Zeit als einem Jahre ihre Lebenskraft verlieren können. Dies ist sonderbarerweise der Fall mit *Penicillium glaucum*. Bei einzelnen ist das Mycel äußerst langlebig, sogar langlebiger als die Konidien.

Farbstoffe.

Mehrere der untersuchten Arten erzeugen starke, oft ganz prachtvolle Farbstoffe. Einzelne hellrote, andere dunkelrote, einzelne violette, andere braune und ganz schwarze. Diese Farbstoffe können ein gutes und charakteristisches Trennungsmerkmal abgeben, jedoch treten sie leider nicht immer konstant bei derselben Art auf. Ich bin während des Verlaufs meiner Untersuchungen nach und nach zu der Ansicht gekommen, daß diese Farbenbildung in vielen Fällen, aus unbekannter Ursache, auf einer gewissen Kränklichkeit des Pilzes beruht. Ja, viele Anzeichen sprechen dafür, daß diese Eigenschaft einer Ansteckung zuzuschreiben ist, da sich die besondere Färbung von der einen Art auf die andere übertragen läßt.

Aromatische und andere Geruchsstoffe

werden von einer Mehrzahl der Arten gebildet. Sie rühren augenscheinlich von verschiedenen Aetherarten, die speziell durch Alkohol-, Essig- und Buttersäuregärung erzeugt werden, her.

Enzymwirkungen.

Die Penicilliumgruppe zeigte eine ganze Reihe von Enzymwirkungen. Vor allem werden Chymosin-ähnliche Stoffe erzeugt. Zahlreiche Arten, speziell die Acauliumarten, koagulieren Milch.

Pepsin- und Trypsin-ähnlich.

Die meisten Arten machen die Gelatine flüssig, aber viele zugleich koaguliertes Kolostrum und gefälltes Kasein.

Cellulose-auflösendes Enzym

besitzen die meisten Arten, indem sie Papier sowie Holzstoff verzehren und auflösen können.

Fettstoff-spaltende Enzyme

haben einzelne Arten, z. B. *Penicillium aromaticum*.

Diastase

habe ich auch bei ein paar Arten in etwas größeren Mengen nachgewiesen. Die meisten Arten haben eine etwas auflösende Einwirkung auf Stärke, jedoch besonders *Corollium* und *Gliocladium* vermögen z. B. auf Reiskörner einzuwirken, so daß man mit Hilfe der Verzuckerungstemperatur einen ziemlich zuckerhaltigen Extrakt erhalten kann.

Katalase —

Untersuchungen sind die instruktivsten, um das gegenseitige Verhältnis der Arten zu entscheiden. Sie werden mit einem Katalasometer ausgeführt. Besonders haben diese Untersuchungen gute Ergebnisse geliefert, wenn es galt, z. B. die käsevergärenden Arten zu unterscheiden.

Invertin

und andere zuckerspaltende Enzyme sind auch vorhanden. Uebrigens sollen diese Verhältnisse in einer besonderen Arbeit genauer verfolgt werden.

Gärungen.

Wir finden unter der Penicilliumgruppe auch eine Reihe verschiedener Arten Gärungen.

Alkohol-Gärung.

Kleine minimale Mengen Alkohol bilden mehrere Arten. Ein paar, z. B. *Gliocladium* und *Corollium* und ein *Aspergillopsis*, bilden etwas größere Mengen.

Citronensäure-Gärung

kommt bei vielen Arten vor.

Oxalsäure-Gärung

kommt ebenfalls vor.

Buttersäure-Gärung.

Mehrere Arten verursachen eine solche merkbar.

Apfelsäure

bilden wieder andere.

Dies Kapitel erfordert jedenfalls eine gründliche Bearbeitung, da ich in der vorliegenden Abhandlung hierauf nur teilweise, auch nur der Diagnose wegen, näher habe eingehen können. Bei den meisten Arten ist die Säurebildung durch Säureproben mit $^1/_{10}$ Normallauge nachgewiesen.

Das Zusammenleben zwischen verschiedenen Arten.

Eine Eigentümlichkeit bei den Vertretern dieser Gruppe ist, wie ich schon erwähnt habe, daß sie oft in förmlicher Symbiose miteinander leben. Die Arten wachsen nicht allein nebeneinander, sondern häufig so durcheinander geseiht, daß sie ein gemeinschaftliches Mycel, eine gemeinschaftliche Decke und gemeinschaftliche Kolonien bilden. Wohl hat jedes Mycel seine eigenen Konidienträger, aber sie sind so innig miteinander vereinigt, daß die Konidien durcheinander gemischt sind. Dies Verhältnis hat viel Verwirrung in die Artenbestimmung hineingebracht. Denn wenn man nicht — was sich ja nicht immer tun läßt — von einer einzigen Spore sehr bestimmt und exakt ausgeht, erreicht man in den allermeisten Fällen ein Mischmycel, — eine Mischart, wo sogar die Farben gemischt sind. In vielen Fällen ist es bei diesen meinen Untersuchungen vorgekommen, daß ich längere Zeit hindurch solche symbiotische Mischarten, bestehend aus zwei, bizweilen drei Arten, gehabt habe. Als solche Symbiosen sind speziell *Penicillium glaucum* und *virescens* zu nennen, die außerordentlich innig miteinander verwachsen, ferner *Penicillium glaucum*, *Penicillium aromaticum* und *Penicillium virescens*, die als Symbiosenformen vereinigt gleichzeitig in »Gammelost« (Altkäse) und anderen Käsesorten auftreten und Schaden anrichten können.

Diese Eigentümlichkeit, solche symbiotischen Kolonien zu bilden, ist sozusagen typisch für diese Gruppe, obgleich man sie auch bei *Aspergillus* antreffen kann. Sie hat, wie gesagt, Verwirrung angerichtet und wird solche weiter anrichten, weshalb ich hierauf aufmerksam machen möchte.

Pathogenität.

Es herrscht kein Zweifel darüber, daß es unter den Vertretern dieser Gruppe, besonders unter den wärmeliebenden, auch Arten gibt, die in warmblütigen Tieren zu leben vermögen.

Da die vorliegende Arbeit sich nur mit saprophytischen Arten befaßt, ist die etwaige Pathogenität her ganz außer Acht gelassen. Es liegt indessen in der medizinischen Literatur eine eigentümliche, noch nicht ganz aufgeklärte Erscheinung vor, die möglicherweise durch diese Untersuchungen ihre Erklärung findet, und auf die ich hier wieder aufmerksam machen will.

Es gibt nämlich ein sehr interessantes Beispiel dafür, welche Verwirrung diese obenerwähnte, symbiotische Mischung der Arten in die Untersuchungen über das Verhältnis des *Penicillium glaucum* als pathogenen Pilz bringen kann.

Viele Jahre hindurch sind Versuche mit *Penicillium glaucum* als Krankheitserreger vorgenommen worden, jedoch mit negativem Ergebnis.

In den Jahren 1880—83 machte indessen Professor Gravitz eine Reihe Versuche, durch die er, mittels Einimpfung von Konidien von *Penicillium glaucum* in Kaninchen und Meerschweinchen, diese Konidien im Blute sowohl wie in den Eingeweiden der Tiere zum Wachsen brachte, die darauf Krankheiten und schließlich den Tod der Versuchstiere verursachten. Jedoch gelang ihm dies nicht mit *Penicillium glaucum*, so wie er diesen Pilz draußen in der Natur fand. Erst nachdem er dieses *Penicillium* allmählich an alkalischen Erdboden und Wärme gewöhnt hatte, erhielt der Pilz bösartige Eigenschaften. Diese akkomodative Züchtung gelang Gravitz, je weiter seine Versuche fortschritten, immer besser, wobei er fand, daß die Pilze, die völlig in der Wärme gediehen, auch am bösartigsten wirkten, ebenso wie diejenigen, welche mittels Reinzüchtung von Pilzen, die in den Eingeweiden, speziell in den Nieren, der durch die Pilze getöteten Tiere, entstanden waren. Gravitz meinte, daß *Penicillium glaucum* sich allmählich daran gewöhnen ließ, in Wärme zu wachsen, was der Pilz ja sonst nicht tut. Diese Umpflanzung ist indessen später keinem anderen Forscher gelungen, auch Gravitz selbst nicht.

Aus den Versuchen, die später speziell von Lichtheim, dann von Olav Johan-Olsen (Sopp) und Gade zusammen gemacht wurden, scheint hervorzugehen, daß sich in Gravitz' Kulturen andere, und in diesem Falle bösartige, Aspergillusarten, — speziell *Aspergillus fumigatus* — eingemischt hatten.

Da alle Forcher, die später *Penicillium glaucum* studiert haben, darin übereinstimmten, daß dieser Pilz nicht in Wärme wachsen kann, ist man bei der Vermutung stehen geblieben, daß Gravitz — ohne es zu wissen — mit einem *Aspergillus* gearbeitet hat. Indessen ist es mir immer wenig wahrscheinlich vorgekommen, daß Gravitz, der ungefähr ein paar hundert Injektionen mit dem Pilz vorgenommen, und ihn immer von neuem aus den Eingeweiden der Tiere reingezüchtet hat, nicht den Unterschied bei diesen Pilzen entdeckt haben sollte, da dieser vermeintliche *Aspergillus* ja während der Arbeit schließlich in den Versuchstieren ganz reingezüchtet worden wäre.

Bei der vorliegenden Untersuchung hat es sich gezeigt, daß es doch nicht so unwahrscheinlich ist, daß Gravitz trotzalledem mit einem wärmeliebenden bösartigen *Penicillium* gearbeitet hat. Es gibt nämlich solche.

Unter den von mir untersuchten Penicilliumarten gibt es, wie erwähnt, also mehrere, die sehr gut bei Körpertemperatur und auch bei höherer Temperatur wachsen, ja ein paar, die sogar wesentlich in solcher Temperatur gedeihen.

Speziell will ich auf die Art *Penicillium virescens* aufmerksam machen, die ich früher selbst mit *Penicillium glaucum* verwechselt habe und die sehr schwer von dieser zu unterscheiden ist, wenn sie zusammenwachsen, z. B. in Käse, die aber, wie sich zeigt, in Temperaturen über 35° C. wachsen können. Ueber dessen Bösartigkeit kann ich mich nicht äußern. Ich muß deshalb annehmen, daß keine so geringe Wahrscheinlichkeit dafür besteht, daß Gravitz mit einem *Penicillium*, das mit mehreren Komponenten vermischt war, gearbeitet hat, von denen die eine wärmeliebend gewesen und nach und nach alleinherrschend geworden ist.

Ich nehme an, daß bei einem Teil der physiologischen Untersuchungen über *Penicillium glaucum* der Fall ähnlich lag, weshalb ich es für sehr wünschenswert halte, daß dieser Gegenstand zu erneuter Behandlung aufgenommen werde.

Krankheit und Sterilität, Parasiten.

Eine Eigentümlichkeit bei vielen der hier beschriebenen Arten ist das häufige Auftreten von sterilen Formen, — sowie von verkrüppelten Formen. Dieser Eigenschaft, daß sich in den Kulturen, Generation auf Generation, in langen Reihen nur steriles Mycel bildet, und nur ein äußerst seltenes Mal einige verkrüppelte Konidienträger bloß soweit genügend sich entwickeln, daß dadurch die Gattung und die Art zu erkennen bleibt, ist hier eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da sich herausgestellt hat, daß diese Eigentümlichkeit auf Krankheit, sehr oft durch spezielle Krankheit erzeugende Mikroben verursacht, beruht. Diese Eigentümlichkeit ist früher von anderen Forschern bei Pen. brevicaule nachgewiesen, wobei sogar ein Verfasser behauptet, daß das echte Pen. brevicaule niemals Konidien bilde. Bei mir hat wohl auch diese Art eine Reihe Kulturen hindurch nur steriles Mycel gebildet, aber es ist doch zuletzt gelungen, die typischen Konidien zu erhalten, wenn auch spärlich.

Die Penicilliumarten sind nämlich, außer daß sie die erwähnte symbiotische gegenseitige Vermischung aufweisen, auch sehr oft von anderen Mikroorganismen angegriffen, besonders von Hefen und Bakterien, ja einschließlich *Amöben*. Diese Beimischungen können bisweilen sehr innig sein, mit den einzelnen Konidien von Kultur zu Kultur sich fortpflanzen und der Aufmerksamkeit eines nicht geübten Bakterienzüchters entgehen. Diese Beimischungen werden in solchen Fällen nicht allein das Aussehen der Art verändern, sondern auch deren physiologische Eigenschaften. Daß *Penicillium glaucum* der Alkoholbildung beschuldigt wird, ist möglicherweise einer solchen Beimischung zuzuschreiben. Die meisten dieser

Verunreinigungen können selbstverständlich allmählich in der Reinkultur entfernt werden; es gibt jedoch einzelne, die in dem Grade hartnäckig sind, daß sie selbst bei der sorgfältigsten Umpflanzung mit den Sporen von Kultur zu Kultur jahrelang folgen. Diese Kulturen sind indessen deutlich krank. Die Krankheit äußert sich in der Regel auf zweierlei Weise. In beiden Fällen dadurch, daß die Kulturen sich steril halten. In der einen bildet sich indessen normales Mycel (Byssus), das jedoch nur ein sehr seltenes Mal entartete Konidienträger zeigt. Im andern Fall bildet sich nicht einmal ein ordentliches Mycel, sondern stattdessen ein kurzgliedriges, verfitztes Hyphengewebe mit den verdrehtesten und verwachsensten Formen, das in vielen Fällen an das Gewebe in einem Sklerotium, — in anderen an Gärzellen oder an Clamydosporen bei Mucor erinnert. Bisweilen entstehen dann auch plötzlich auf diesem Mycel einige einzelne entartete Konidienträger mit Konidien. Einzelne dieser Formen sind teilweise stark gefärbt, andere wieder ähneln makroskopisch in allem Hefekonidien auf festem Substrat — kurz, es sind vollständig abnorme Formen.

Eine Verunreinigung, oder ein Parasit, ist besonders bösartig und ausgebreitet, nämlich ein sehr dünner, aber ungewöhnlich langer, Streptotrix ähnelnder Pilz. Dieser Parasit kommt überaus häufig bei einer Anzahl Pilzen vor. Ich habe denselben bei besonders vielen der untersuchten Arten gefunden, — auch bei Mucorarten — aber insbesondere bei *Penicillium glaucum*, wenn er als Luftverunreinigung in andere Kulturen gekommen ist. Dieser Parasit windet sich wie eine schmarotzende Schlingpflanze um die Mycelfäden in dichten Knoten, die wie eine Liane von Fruchtstengel zu Fruchtstengel gehen und an einzelnen Stellen reine Knäule bilden. Ich nahm lange Zeit an, daß er sich besonders in Gelatine hielt, aber ich habe ihn auch in reichlicher Menge an einem hängenden Mucormycel nachgewiesen, das in Troddeln von trockenen Baumnadeln in feuchtem Raum herabwuchs.

Dieser Schmarotzer, oder diese Verunreinigung, auf den Penicilliumarten kann großen Einfluß auf diese haben und die Identifizierung in hohem Grade erschweren, sowie deren eigentliche Eigenschaften völlig verbergen.

Untersuchungsmethode und Arbeitsverfahren.

Es sind in dieser Arbeit ungefähr alle möglichen Isolations- und Verdünnungsverfahren, alle bekannten Reinkulturmethoden angewendet. Ich setze sie als völlig bekannt voraus und gebe keine Beschreibung derselben.

Ich habe sowohl Brefelds, wie auch Emil Chr. Hansens verbesserte Methoden, sowie zum grofsen Teil Kochs jedenfalls einfachcs, jedoch für die Penicilliumarten nicht immer zuverlässiges Gelatine-Verdünnungskulturverfahren in Petri-Schalen angewendet; aufserdem viele eigene Methoden. Besonders habe ich die Transplantationsmethode ziemlich gründlich entwickeln müssen. Es wurden Thermostat sowie Kellerkälte benutzt. Um die verschiedenen Arten zur Entwicklung zu bringen, sind besondere Methoden angewendet worden.

Die Sterilisierung der Utensilien ist teils in trockenen Wärmekasten (160° C. 1 Stunde), teils in Autoklaven (120° C., 20 Min. lang) vorgenommen. Die Nährsubstrate sind teils in Autoklaven 15—20 Min. lang sterilisiert, teils bei Verwendung von Gelatine durch fraktionäre Sterilisierung bei 100° C. 2 bis 3 Tage lang. Bei einzelnen besonderen Stoffen wurde in einem Einzelfall Filtrierung durch Chamberlands Filter angewendet; oder direkt natürlich sterile Flüssigkeit aufgesammelt.

Um bessere Bilder zu erhalten, wurden für Normalboden, Brot und Reis u. s. w. teils grofse Serumkolben verwendet, teils Petri-Schalen, aber besonders konische Erlenmeyerkolben zu 100 cm^3.

Für Kartoffeln haben Reagenzgläser sich als am zweckmäfsigsten erwiesen.

Kontrollkolben wurden immer angewendet, d. h. wenn z. B. die Verhältnisse in Milch, Bierwürze, Urin u. s. w. untersucht werden sollten, wurden die Kontrollkolben mit derselben Flüssigkeit ohne Zusatz zur Untersuchung und zum Vergleich beiseite gesetzt.

Auch regelmäfsige Kontroll-Verdünnungskulturen sind ausgeführt worden, um etwaige Bakterienverunreinigungen u. dergl. nachweisen zu können.

Die Vertreter der Penicilliumgruppe schwanken überaus stark je nach dem Substrat. So wurden einzelne Arten nachgewiesen, die auf dem einen Boden ganz weifs, auf anderem wieder ganz schwarz sind. Die Penicilliumarten auf z. B. Papier sind oft rot und weifs, während sie auf anderem Boden grün, blau u. s. w. gefärbt sind. Alles dies erschwert die Identifizierung. Ich habe deshalb bei diesen Untersuchungen alle Beschreibungen auf einem bestimmten Nährboden vorgenommen. Denn diese Arbeit bezweckt gerade hierin Ordnung zu schaffen dadurch, dafs sich die Beschreibungen auf einen bestimmten Nährboden beziehen — besonders auf den Normalboden (Kochs Fleischpeptongelatine mit Zucker und Glycerin).

Uebrigens sind alle gefundenen Arten aufserdem auf zahlreichen anderen Nährmedien beschrieben.

Wie erwähnt, sind die allermeisten hier beschriebenen Arten in und auf der Erde gefunden worden — wobei indessen eine Anzahl Arten zum

Vergleich von Früchten u. ähnl. genommen worden sind. Ich muß jedoch bemerken, daß auch die auf diesen wohnenden Penicilliumarten viel leichter gedeihen, wenn die Früchte abgefallen sind oder auf der Erde (auf dem Küchenkehrichthaufen) liegen.

Da im Erdboden eine Reihe anderer Pilze vorkommen, besonders Bakterien, bei denen es für meine Untersuchungen kein Interesse hatte, sie in den Kulturen zur Entwicklung zu bringen, wurde öfters ein eigenes Verfahren angewendet, um wesentlich Schimmelarten zn entwickeln.

Natürlich wurden immer direkte Verdünnungskulturen von der Erde angelegt — in Wasser ausgeschlemmt. Aber ich erhielt, — besonders bei den reichlicher bakterienhaltigen Erdarten, ein ungleich besseres Ergebnis, wenn ich die Erdproben einige Zeit lang in verhältnismäßig größeren Wassermengen vegetieren ließ; oder noch besser, wenn das Wasser (steriles), worin die Erde ausgeschlemmt wurde, mit 1 % Weinsäure versetzt war. In dieser Flüssigkeit wuchsen die Schimmelpilze, und besonders gut die Penicilliumarten, während die Bakterien geschwächt wurden und erst sehr spät in den Verdünnungskulturen zum Vorschein kamen. Selbst die Mucorarten schienen nicht diese Flüssigkeit sonderlich zu schätzen.

Die meisten Arten werden bei diesem Verfahren schon bei der ersten Verdünnung so einigermaßen rein, daß man bereits bei erneuerter Verdünnung des Sporenmaterials dieser Kulturen ganz reine Kulturen erhalten konnte.

Es sind übrigens auch Versuche mit vielen anderen Medien, um die Erde darin vegetieren zu lassen, gemacht worden, und zwar sowohl mit Fleischwasser als auch Bierwürze und Gerbsäure (einem Aufguß von verschiedenen Baumrinden). Es sagt sich von selbst, daß auch Aussaaten von Erde ohne Säure gemacht wurden, um gleichzeitig die etwaigen säure-scheuen Arten zu erhalten.

Die Isolierung der einzelnen Arten ist in der Regel nach Brefeld-Kochs Prinzip vorgenommen worden. Jedoch bin ich manchmal auch gezwungen gewesen, Emil Chr. Hansens Verfahren anzuwenden, d. h. eine einzelne Konidie in feuchter Kammer zu fixieren, und davon auszugehen. Besonders war dies nötig, wenn ich von Peritheziensporen ausging. Auch das ziemlich sichere, aber beschwerliche Verfahren, in sterilem Wasser oder in anderer Flüssigkeit mehrere Male zu verdünnen und die einzelnen Kolonien herauszufischen, und sich durch das Mikroskop zu vergewissern, daß sie von einer Konidie u. s. w. stammen, ist teilweise angewendet worden, doch ist Emil Chr. Hansens Verfahren entschieden vorzuziehen.

Nachdem die Reinheit gesichert ist, wird der Pilz immer erst längere Zeit hindurch auf Normalboden gezüchtet. Darauf ist sein Verhältnis und Wachstum in zahlreichen anderen Nährmedien untersucht worden, besonders in Milch, in Urin, auf Brot, auf gedünstetem Reis, auf Bierwürze, auf Holz (verschiedener Arten), teils auf Mineralboden und auf gerbsäurehaltigen Medien, in Fleischwasser, auf säurehaltigen Nährboden, auf Erde, Zellulose (Papier), auf Kolostrum (gekochter Biest-Milch, *d. i.* geronnener, fester Milch), Kartoffeln u. a.

Es zeigte sich, daß besonders Milch und Kartoffeln einen ganz vorzüglichen Boden abgaben, um die verschiedenen Arten zu unterscheiden, die selbst auf Normalboden sehr identisch aussahen. Von allen Nährmedien haben sich Kartoffeln und Normalboden für alle Arten am geeignetsten erwiesen, während Milch und säurehaltige Flüssigkeiten, aber besonders sterile Milch, sich als am geeignetsten erwiesen haben, die Arten zu differenzieren, da deren Sondereigenschaften hier sehr deutlich hervortreten, und die Produkte, die sie bilden, sowie die Enzyme, die sie hier absondern, sehr kennzeichnend sind.

Auf Brot, Kartoffeln und Agar-Agar ist ihr Wärmeverhältnis — ob sie Körperwärme, Zimmertemperatur oder Kellertemperatur mögen — untersucht worden.

Es sind überhaupt eine große Menge Kulturen dieser Pilze — mehrere Tausend an Zahl — ausgeführt worden.

Schließlich wurden alle Arten in natürliche Gruppen eingeteilt—gleichzeitig auf verschiedenen Medien zum endgültigen Vergleich gezüchtet, worauf die Beschreibungen nachgeprüft wurden.

Die Untersuchung, speziell die Identifizierung der Arten wird durch das obenerwähnte Zusammenwachsen von Arten auch im Erdboden in hohem Grade erschwert. Es kann kein Zweifel darüber herrschen, daß zahlreiche beschriebene »Arten« Mischarten, Symbiosen sind. Zahlreiche physiologische Verhältnisse erklären auch hierdurch u. a. alle die Eigenschaften, mit denen z. B. *Penicillium* gekennzeichnet ist, von der Alkoholbildung an bis zur Fettspaltung. Denn meine Untersuchungen haben gezeigt, daß, obgleich das Vorkommen dieser Art ziemlich verbreitet und ihre Wirksamkeit ziemlich umfassend ist, sie doch zukünftig zum Vorteil anderer Arten bedeutend eingeschränkt werden muß.

Die schwierigste Arbeit ist, Arten ohne Konidienbildung (Byssus) propagiert zu erhalten und in Reinzucht zu untersuchen. Ich fand in Erdbodenkulturen sehr häufig solches steriles, aber höchst eigentümliches, oft kräftig wirkendes Mycel, dessen Identifizierung sein Interesse hatte, selbst wenn nur eine geringe Wahrscheinlichkeit dafür vorlag, daß es

ein *Penicillium* war. Zahlreiche solche Mycelformen aus dem Erdboden sind untersucht worden — einzelne mit Erfolg — noch mehrere mußte ich indessen liegen lassen, ohne Klarheit über sie zu bekommen.

Die Propagierung dieses Mycels kann nur geschehen durch die Transplantationsmethode, d. h. durch Uebertragung von einzelnen Stücken des Mycels. Die Reinzüchtung mittels dieses Verfahrens geschieht entweder durch Ausreiben in Sand und starke Verdünnung in Wasser, oder durch energisches Schütteln in Wasser. Hierdurch erhält man sehr kleine Stücke des Mycels abgesondert, die man mittels der Gelatinemethode entweder in Petri-Schalen in größeren Mengen, oder unter Deckelgläsern auf hohlgeschliffenen Gläsern in geringerer Menge, fixieren kann — auf letztgenannte Weise kann man das Mycel unter dem Mikroskop beobachten — und dadurch eine ähnliche Isolierung zustande bringen wie bei Konidien. Aus diesen kleinen Mycelstückchen wächst in den meisten Fällen neues Mycel hervor. Durch Wiederholung dieses Verfahrens viele Male nacheinander erhält man zuletzt auch hier eine Reinkultur. Allmählich kann man dann das reingezüchtete Mycel durch Übertragung auf verschiedene Substrate bisweilen normal, d. h. Konidien tragend, erhalten.

Da die Sterilität des Mycels nicht so selten durch Bakterienparasiten verschuldet ist, werden ein paar vorläufige Umpflanzungen auf sauren Erdboden in hohem Grade dazu beitragen, den Pilz normal zu machen. Bei diesem Verfahren verursacht die viel erwähnte Symbiose die meisten Schwierigkeiten.

Die verschiedenen Arten haben also nicht allein ein verschiedenes Aussehen, sondern auch eine höchst verschiedene Einwirkung auf denselben Boden. Der Unterschied in der Wirkung kann viel verschiedener sein als der Unterschied im Aussehen. Ich kann Einwirkungen auf Bierwürze, Urin, aber vor allem auf Milch — von den flüssigen Nährmedien, nennen. Hier kann man nicht bloß Geruch und Geschmack beobachten, sondern man kann z. B. auch die Alkali-Säure- und Enzym-Mengen direkt messen. Ich betone dies, weil diese Dinge in wesentlichem Grade für eine Menge Arten entscheidend gewesen sind.

Ich habe übrigens nicht nur flüssige Milch, sondern auch Milch in fester Form, Kolostrum, sogenannte Biestmilch, gekocht und sterilisiert angewandt.

Bekanntlich hat nämlich die Biestmilch, d. h. die Milch, die in den ersten 24—36 Stunden, nachdem die Kuh gekalbt hat, gemolken ist, die Eigenschaft, daß sie durch Erhitzung erstarrt, selbst wenn sie mit etwas Wasser gemischt wird. Diese Eigenschaft habe ich mir zunutze gemacht, um einen neuen Nährboden herzustellen, der viele Vorteile vor Agar-Agar besitzt,

den er völlig ersetzen kann. Dieser Nährboden eignet sich besonders zur Beobachtung der Enzymbildung und Färbung bei Untersuchungen in höheren Temperaturen sowie bei Aufbewahrungskulturen. Er eignet sich nicht zu Verdünnungskulturen auf gewöhnliche Weise; ich habe jedoch hierzu ein eigenes Verfahren entwickelt.

Die Herstellung dieses Nährbodens ist leicht: Die mit ungefähr der Hälfte Wasser vermischte Biestmilch, die auf Kolben gefüllt wird, wird in warmem Wasser zum Erstarren gebracht und dann fraktionär sterilisiert.

Bosonders die Käse-vergärenden Arten treten auf diesem Nährboden in eigentümlicher Weise auf, — sie können ihn nicht bloß verflüssigen, sondern auch Ammoniak, Indol u. s. w. entwickeln.

In der flüssigen Milch wurde besonders die Säure- oder Alkalibildung mittels Filtrierens mit $^1/_{10}$ Normal-Lauge nachgewiesen. Die Säurezahl, die in dieser Abhandlung bei den einzelnen Arten angegeben ist, bedeutet also die Anzahl Kubikzentimeter Normal-Lauge, die nötig ist, um 50 Kubikzentimeter von der Flüssigkeit — mit Phenolphtalin versetzt — rötlich zu färben. — Es heißt überall nur Säurezahl. Um die wirkliche Säurezahl zu erhalten, muß also die durch die Penicilliumart gebildete Säuremenge von der konstanten Säurezahl der angewandten Nährflüssigkeit abgezogen werden. Diese ist bei Milch gewöhnlich 7—8, bei Bierwürze etwa 5. Wenn ich also in einer Kultur in Milch eine Säurezahl 17 finde, dann ist demnach die wirkliche Säuremenge etwa 10. Finde ich z. B. die Säurezahl 2, dann hat sich also 5 cm. Alkali u. s. w. gebildet. Es zeigt sich nämlich, daß derselbe Pilz nicht immer dieselbe Säuremenge in denselben Substraten entwickelt. — Auch auf festem Boden können einzelne Arten Säure bilden. Die Säuremenge habe ich dadurch bestimmt, daß ich mittels einer relativ bestimmten Wassermenge extrahiere.

Von den Enzymwirkungen habe ich besonders die Katalase beobachtet, da man hierzu besonders praktische Apparate hat, um dieselbe zu messen: das U-förmige Katalasometer, dessen eine Rohr mit einem dichtschließenden Glaspfropfen geschlossen werden kann. Die an zahlreichen Stellen angeführten Katalasezahlen bedeuten also die Anzahl Kubikzentimeter Sauerstoff, die während einer bestimmten Zeit von 20 cm^3 der Penicillium-Flüssigkeit (z. B. Milch oder Bierwürze) mit 5 $cm.^3$ 10 % H_2 o_2 (Wasserstoffhyperoxyd) versetzt, gebildet worden sind.

Die Aussonderung der Arten ist also nicht nur auf Grundlage des makroskopischen Aussehens auf bestimmtem Nährboden sowie des mikroskopischen Befundes, sondern auch mit Hilfe ausgeprägter chemischer und physiologischer Eigenschaften vorgenommen worden.

Diese physiologischen Untersuchungen sind demnach in erster Linie ausgeführt, um die Arten zu trennen, und ich hatte in der kurzen Zeit keine Gelegenheit zu irgendwelchen eingehenderen Studien hierüber.

Allerdings sind mithin Katalasenzahl und Säuresahl bestimmt, und ich habe versucht, qualitativ zu zeigen, welche Säuren sich bilden, aber ich habe nicht näher darauf eingehen können, wie viel sich von jeder Art Säure bildet. Ich habe jedoch alles, was von Interesse sein könnte, berücksichtigt und alle zufälligen Beobachtungen angemerkt, ebenso wie ich auch auf alle die Verhältnisse hingewiesen habe, deren nähere Untersuchung ich oder vielleicht andere wünschen könnten.

Diese Untersuchungsreihe hat ja im ganzen etwa 200 Arten umfaßt, von denen jede wiederholt auf wenigstens 15 Nährmedien — einzelne auf noch mehr – geprüft worden ist. Auf einzelnen dieser Medien sind alle Arten mindestens 10 mal gezüchtet worden, andere noch öfter.

Diese vielen Arten sind allmählich teilweise vereinigt, teilweise im Laufe der Untersuchung ausgesondert worden zu den unechten *Penicillium*-, wie auch zu anderen Arten.

In der Regel bin ich bei den Isolationen von den Konidien ausgegangen, und habe von ihnen die verschiedenen Fruchformen erhalten. In mehreren Fällen habe ich indessen auch den umgekehrten Weg gehen müssen. Ich habe in Pilzmischungen Perithezien gefunden, ohne daß sich Vergleichspunkte mit einzelnen Konidienträgern mit Sicherheit feststellen ließen.

Ich habe hier die Gelatinemethode angewendet, aber in Verbindung mit feuchter Kammer, wo ich das Wachstum von einer Askusspore (in einem Askus) aus unter dem Mikroskop verfolgen konnte bis zur Bildung einer so großen Kolonie, daß sie herausgefischt und auf neuen Nährboden umgepflanzt werden konnte. In einzelnen Fällen gelang es mir, einen zu dieser Gruppe gehörenden Pilz zu erhalten, in anderen Fällen zeigte es sich, daß die Perithezien zu einer anderen Gruppe gehörten.

Starke Verschiedenheit ist also ein besonderes Kennzeichen dieser Gruppe, nicht nur für *P. glaucum*, sondern größtenteils auch für die anderen. Es ließ sich oft schwer entscheiden, was als Art, Abart oder Rasse anzusehen war. Selbst eine anscheinend so konstante Sache wie die Größe der Konidien kann in zwei Kulturen derselben Gattung schwanken.

Da ich, wie gesagt, über den Wert ausgeprägter Abweichungen oft im Zweifel bin — ob sie groß genug sind, um sie als Sonderarten zu kennzeichnen, teils schon bestimmt ausgeprägt, teils erst im Entstehen begriffen—, habe ich sie in der Regel, um Artmacherei zu vermeiden, in Zweifelfällen als Spielarten aufgeführt.

Ich war jedoch bei der Charakterisierung genötigt, auf folgende drei Dinge Rücksicht zu nehmen:

1) vor allem auf den mikroskopischen Befund:
dieForm und Größe des Mycels und der Konidienträger; den Entsprung, das gegenseitige Verhältnis und die Größe der Sterigmen, die durchschnittliche Größe und Form der Konidien; das Verhältnis der Perithezien, wenn sie vorhanden sind; die Bildung der Sporensäcke, Größe und Form der Sporen, sowie ihre Art, sich zu entleeren;
2) auf das makroskopische Aussehen auf demselben Nährboden:
die Farbe, wenn jung und alt; das Aussehen überhaupt, ob glatt, borstig, faltig u. s. w.; die Form und Konsistenz des Mycels (ob dick oder dünn, lederartig oder hornartig, submers oder trocken), die Farbe auf der Unterseite (ob weiß, gelb, grün, rot, schwarz u. s. w.);
3) auf das chemische und physiologische Verhältnis:
den Geruch, den Geschmack, das Verhalten zu Wärme und Kälte, ob fluidisierend oder nicht, ob Farbstoffe ausscheidend oder nicht; einzelne Arten bilden intensive rote Farben, andere violette, gelbe, schwarze u. s. w.; das Verhältnis zu Säuren und Alkalien auf den speziellen Nährsubstraten (besonders Färbung von Kohlenhydraten, sowie Geruch- und Geschmacksverhältnisse in Milch), die Säurenbildung, Enzymbildung u. s. w.

Nur die wenigsten habe ich allein mit Hilfe einer dieser Gruppen aussondern und identifizieren können, in der Regel habe ich alle drei Gruppen anwenden müssen.

Zusammenfassung.

Bei diesen Untersuchungen über die Gruppe *Penicillium* ist also vor allem versucht worden, ihre Systematik zu bearbeiten, sowie darüber Klarheit zu schaffen, wie viele hierzu gehörende Arten in Norwegen gefunden worden sind. Dieser Teil der Arbeit wird natürlich fortgesetzt werden.

Ferner sind die Lebensverhältnisse und die Lebensbedingungen — Verhältnis zu äußeren Ursachen, besonders Temperaturen — der gefundenen Arten untersucht worden; ihr Wachstum und Gedeihen in Nährboden verschiedener Arten; ihre Gärungswirksamkeit, Enzymwirksamkeit und ihr Einfluß auf den Erdboden; sowie in einzelnen Fällen ihr Verhältnis zu den übrigen Lebewesen.

Wie schon früher bemerkt, erwies es sich als äußerst schwierig, die gefundenen Arten mit früher beschriebenen zu identifizieren, Dies gelang denn auch in sehr vielen Fällen nicht. Der Ursachen hierzu gibt es mehrere. Erstens sagt es sich von selbst, daß die hier beschriebenen Arten höchst unvollkommen charakterisiert, nicht einmal immer reingezüchtet worden sind.

Systematik.

Es ist selbstverständlich, daß die Systematik auch weiterhin ziemlich schwankend sein muß, solange man gezwungen ist, ausschließlich von Konidienträgern auszugehen. Wir sehen auch, daß es nicht zwei Verfasser gibt, die über die Einteilung, sowie darüber, welche Arten und Gattungen eigentlich hierher gerechnet werden müßten, sich einig sind. Ja, — ein Verfasser (Lindau) hat in derselben Abhandlung (»Die natürlichen Pfanzenfamilien«) zwei völlig verschiedene Einteilungen der Aspergillaceen angegeben, indem er I, 1 Seite 297 eine Einteilung hat, während er I, 1 Beilage, Seite 537 eine vollständig andere Einteilung vorschlägt (außerdem auf Seite 418 eine dritte Form bezüglich der Konidienträger).

Die Penicilliumgruppe besteht also aus einer Anzahl Gattungen und Arten, die zu der Aspergillusfamilie gehören.

Aus früher angeführten Gründen sind in dieser Untersuchung nur die Arten berücksichtigt worden, die früher unter der Sammelgattung *Penicillium* zusammengefaßt wurden, sowie die Arten und Gattungen, die sich auf Grund dieser Untersuchungen als natürlich zu dieser Gruppe gehörend erwiesen haben. Es ist nämlich zweifellos, daß eine ganze Reihe der «*Fungi imperfecti*« sich bei näherer Untersuchung in Reinkultur als zu der Penicilliumgruppe gehörend herausstellen wird. So habe ich bei diesen Untersuchungen in Reinkultur nachgewiesen, daß die zwei Arten des Stysanus, die ich gezüchtet und eingehender untersucht habe, beide typische Penicilliumarten sind, die der Brevicaulengruppe sehr nahestehen, oder vielleicht derselben sogar angehören, der sie sich mit sehr natürlichen Übergängen anschließen; eine einzelne hat sogar submersen Wuchs und Arsenikgeruch. Es gibt gewiß eine Reihe nahestehender Arten, für die dasselbe gilt.

Beim Durchgehen der Literatur finde ich übrigens eine Reihe Pilze, von denen meiner Meinung nach sicher angenommen werden kann, daß sie sich in Reinkultur als hierher gehörig zeigen werden. Ich will einige solche, besonders zu Hyphomycetes gehörende Arten, wie sie mir gerade

einfallen, nennen, von denen mit Bestimmtheit auzunchmen ist, daß sie sich, in Reinkultur gezüchtet, als dieser Gattung zugehörig herausstellen werden: außer den Stilbumarten (*Stilbum*, *Stilbella* und alle unter dem Namen *Coremium* beschriebenen) *Volutella*, *Gonatobotrys*, *Clonomystacis*, *Spicaria*, *Gonatorodiella*. Besonders muß ich darauf merksam machen, daß mehrere rudimentäre Formen (Individuen) von Arten, die zu der Gattung *Acaulium* (früher die Sammelart *Penicillium brevicaule*) gehören, unter dem Namen »*Torula*«, wie z. B. »*Torula asperula*«, sowohl beschrieben wie auch abgebildet worden sind. *Haplographium* ist ein unzweifelhaftes *Penicillium*, ebenso wie auch zweifellos die Gonotorodiumarten hierher gehören. Daß auch mehrere Isariaarten hierzu gerechnet werden müssen, steht ebenfalls fest. Bei einer Art ist dies bereits geschehen.

Es ist ziemlich natürlich, daß viele hierher gehörende Arten, die von verschiedenen Verfassern als an verschiedenen Stellen gefunden beschrieben worden sind, als selbständige Arten aufgeführt sind, obgleich sie oft nur Formen derselben Art sind. Dies beruht auf der öfters erwähnten Neigung zu Abweichungen nach den äußeren Verhältnissen. Diese Veränderlichkeit, die besonders bei *Acaulium* (der Brevicaulengruppe) äußerst stark hervortritt, kann sich teilweise auf die Weise äußern, daß ein und dieselbe Art auf verschiedenem Erdboden äußerst verschiedene Charaktere annehmen kann. Sie kann indessen auch bewirken, daß zwei ursprünglich gänzlich verschiedene Arten auf einem bestimmten Erdboden eine so große gegenseitige Aehnlichkeit bekommen, daß sie von jemandem, der sie zufällig findet und nicht in Reinkultur untersucht, ein und derselben Art zugezählt werden können. Dies ist z. B. der Fall mit einzelnen Arten der Gattung *Acaulium*, die auf arsenikaltigen Boden ausgeprägt gemeinsamme Eigenschaften annehmen. Diese Acauliumgattung, die früher zu der Sammelart *P. brevicaule* gerechnet wurde, habe ich bei verschiedenen Verfassern unter ganz anderen Namen, z. B. als *Torula*, *Oospora*, *Oidium* u. s. w. beschrieben, wiedergefunden, d. h die einzelnen Arten haben verschiedene Namen erhalten je nach dem Ort, wo sie wachsen und vorkommen.

Es erweist sich überhaupt als sehr gefährlich, neue Arten aufzustellen, ohne sie gründlich in Reinkultur untersucht zu haben. Die zukünftige Systematik der mikroskopischen Pilze muß hierauf basiert werden, und es ist unerläßlich, dabei immer genau das Substrat anzugeben, auf dem der beschriebene und abgebildete Pilz gewachsen ist.

Nach der mir jetzt zugänglichen Literatur aus den Beschreibungen über die Arten dieser Gruppe herauszufinden, welche Arten die Ver-

fasser überhaupt meinen, ist deshalb eine überaus schwierige Arbeit infolge der vielen vorkommenden Nebenformen der einzelnen Arten und wegen der mangelhaften Angabe der Kulturmedien. Und es ist zu bedauern, daß es selbst in der neueren Literatur, z. B. bei Lindau, noch Gespenster gibt, wie z. B. »*Coremium*« u. ähnl., die als besondere Gattungen aufgeführt sind. Ich will hier einen einzelnen Fall anführen, der die Bedeutung der Nebenformen für die Systematik veranschaulicht.

Die von mir beschriebene Art *Acaulium albo-nigrescens*, die jetzt zu den am besten bekannten Arten gehört, ist wahrscheinlich von Cook und Link unter dem Namen *Penicillium candidum* als ein auf Papier wachsender weißer Pilz (ungefähr alle Penicilliumarten nehmen, wenn sie auf Papier wachsen eine weiße oder hellrote Farbe an) beschrieben worden. Dieser Pilz hat überhaupt, solange er auf säuerlichen Nährsubstraten wächst, ein weißes Mycel und weiße Konidien. Wächst er indessen auf alkalischen Stoffen, oder stark eiweißhaltigen Stoffen (wie z. B. Kolostrum), so bekommt das Mycel eine dunkelbraune, fast schwarze Färbung ohne Perithezien. Auf stark kohlenhydrathaltigen Stoffen bildet er ausschließlich kohlschwarze Trüffelfrüchte, die zusammen kohlschwarze, steinharte Massen bilden, ohne Spur von Weiß. Diese selben kohlschwarzen Massen, die bisweilen stark schimmern, erhalten indessen, wenn die Perithezien geleert werden, ein mattes, mehliges, kaffebraunes Aussehen.

Findet man einen solchen variierenden Pilz, sammelt und beschreibt ihn, ohne ihn in Reinkultur untersucht zu haben, so wird man unwillkürlich darauf verfallen, ihn zu verschiedenen Arten, oft zu völlig verschiedenen Gattungen, ja Familien zu rechnen.

Dies ist bei mir oftmals der Fall gewesen, besonders bei dieser Art, die ich zu verschiedenen Zeiten angetroffen, ohne Gelegenheit zu haben, sie in Reinkultur zu sehen, so daß ich sie erst nach längerer und genauer Untersuchung unter dieselbe Art einordnen konnte. Das Gleiche hat sich übrigens mit zahlreichen anderen Arten ereignet, wo ich erst nach vielen Kulturserien die Identität feststellen konnte.

Die größte Schwierigkeit bei einer natürlichen systematischen Einteilung sowohl der Aspergillusfamilie im allgemeinen wie auch der Penicilliumgruppe im besondern, liegt gewöhnlich darin, daß man nur bei einer Minderzahl die Askusfrucht kennt, und ehe man diese kennen gelernt hat, wird jede Einteilung ausschließlich nach den Konidienträgern unsicher, und deshalb nur als vorläufig anzusehen sein.

Unter den Askomyzeten können nämlich ziemlich fernstehende Gattungen auffallend übereinstimmende Konidienträger haben. Ich habe selbst längere Zeit hindurch eine Art gezüchtet, die ich für ein weißes *Penicillium* hielt, bis ich fand, daß es eine Isaria war, die einer Cordycepsart angehörte. Anderseits habe ich einen Pilz als eine angebliche Isaria gezüchtet, bis er eines Tages durch die Entwicklung echter Trüffeln sich als eine zu der Penicilliumgruppe gehörende Art herausstellte.

Aus der Gattung *Penicillium* hat Wehmer zwei Arten als eine neue Gattung *Citromyces* ausgesondert, eine Gattung, die also mitten zwischen *Aspergillus* und *Penicillium* steht. Ich folge ihm hierin, obgleich unter großen Zweifeln und mit sehr starkem Vorbehalt.

Meine Untersuchungen haben nämlich gezeigt, daß diese Gattung nicht konstant ist, und auch nicht irgendwelche bestimmte Grenzen hat. Es ist unmöglich anzugeben, wo *Citromyces* endet und wo *Penicillium* anfängt. Es ist mir nicht gelungen, die beiden von Wehmer beschriebenen Arten *C. glaber* und *pfefferianus* zu identifizieren, deren einziger Unterschied in der Menge der gebildeten Zitronensäure (die in hohem Grade vom einzelnen Pilz abhängt) sowie im Verhältnis zum Reis liegt. Die eine Art färbt den Reis gelb, die andere nicht. — Ich habe indessen zahlreiche »Citromycesarten« und Penicilliumarten gefunden, die Zitronensäure bilden und ebenfalls den Reis gelb färben.

Die Arten, die ich lange für die von Wehmer beschriebenen hielt, erweisen sich in der Kultur als nicht völlig konstante Citromycesarten, im Gegenteil, nur die verkrüppelten Formen haben typische Citromyces-Fruchtbildung.

Ich habe nämlich 25 verschiedene, mehr oder weniger typische Citromycesarten untersucht und in vollständiger Reinkultur gehabt. Diese, von denen die Mehrzahl ursprünglich beim Finden typische Citromycesarten waren, habe ich reingezüchtet. Einige von ihnen haben auf den meisten Nährmedien die typischen Merkmale der Citromycesart beibehalten. Jedoch zeigte es sich, daß eine Mehrzahl von ihnen auf einzelnen Nährmedien verzweigte, mehr *Penicillium* ähnliche Konidienträger erhielten. Bei vielen Arten ist das Verhältnis ein solches, daß ich nicht entscheiden kann, wieweit ich die Konidienträger als Citromycesformen mit äußerst kurzen Stengeln oder als Penicilliumarten mit einer einzelnen, jedoch außerordentlich reichlichen Verzweigung ansehen soll.

Es geht übrigens weiter aus diesen Untersuchungen hervor, daß auch die Perithezienbildung keinen Unterschied zwischen *Citromyces* und *Penicillium* darstellt.

Bei diesen Untersuchungen ist Trüffelbildung bei 4 *Citromyces* oder *Citromyces* ähnlichen Arten nachgewiesen worden. Davon haben zwei ähnliche Sklerotienbildungen, wie sie bei *Penicillium italicum* nachgewiesen sind, mit langer Ruhepause und langsamer Reife zur Askusbildung mit steinhartem parenchymatischen Bau. Dieselbe Sklerotienbildung zeigen noch zwei andere mit gewöhnlichem weichen parenchymatischen Hyphengewebe, bei denen die Askusbildung ohne oder nach kurzer Ruhepause stattfindet, und sich eine weiche dünne Haut um die Trüffel bildet. Diese beiden Typen können wir auch bei den echten Penicilliumarten antreffen. Ich betrachte deshalb *Citromyces* nur als eine vorläufige Untergattung, die eigentlich nicht stark begründet ist.

Dagegen habe ich mich genötigt gesehen, einzelne Arten als besondere Gattungen von den Penicilliumarten auszusondern, und schliefslich eine Anzahl Arten als Untergattung der Citromycesart gleichgestellt. Die Begründung hierzu wird man bei der Beschreibung der Citromycesart finden. Vor allem habe ich eine Anzahl Arten ausgesondert, die früher jedenfalls alle von verschiedenen Verfassern unter dem Namen *Penicillium brevicaule* beschrieben sowie verschiedenen anderen Gattungen unter einer gemeinschaftlichen Hauptgattung *Acaulium* (stengellos) zugerechnet worden sind. Von dieser Gattung habe ich bis jetzt vorläufig 7 bestimmt abgesonderte Arten, die leicht auseinanderzuhalten sind, ausgeschieden, hier beschrieben und abgebildet. Diesen 7 werden jedenfalls noch mehrere andere Arten hinzuzufügen sein; ich habe bereits drei solche, jedoch sind diese erst vor so kurzer Zeit gefunden, daß ihre Untersuchung noch nicht genügend vorgeschritten ist, um hier berücksichtigt werden zu können. Allen diesen Arten gemeinsam ist unter den meisten Verhältnissen ein sehr kurzer oder gar kein Stengel als Basis für die Sterigmen — allenfalls kein regelmäßiger, wie bei *Penicillium*, *Aspergillus* und »*Citromyces*«.

Alle haben sie Neigung zur Coremiumbildung und alle sind Arsenikpilze, d. h. sie sondern auf gewissen Substraten Arsenikstoffe — Diäthylarsin — ab, das ich der Kürze wegen überall geradezu »Arsenikgestank« nenne.

Perithezien mit reifen Askussporen sind bei drei Arten, Anlage zu Perithezien bei einer und auch Sklerotien bei zwei gefunden worden.

Dieser Gattung schliefst sich sehr nahe mit gradweisen Übergängen die Gattung *Stysanus* an, die in Reinkultur typische Penicillium—Konidienträger zeigt.

Sie zeigen in Reinkultur eine sehr grofse Übereinstimmung mit *Acaulium*, und würde ich sie eigentlich am liebsten in diese Gattung einordnen; weil jedoch die Perithezien noch nicht gefunden sind, und die Art einzelne

typisch gebaute Formen hat, habe ich sie als eigene Gattung, der Acauliumgattung nahestehend, beibehalten. In meiner Einteilung — Systematik — der untersuchten Arten habe ich *Penicillium glaucum* als Standardtype aufgestellt.

Von der Gattung *Gliocladium*, die sowohl Saccardo, wie Wehmer und auch Lindau beibehalten haben, habe ich zwei Arten gefunden. Die kleine weiße von Saccardo beschriebene, *Gliocladium penicillioides*, die indessen nicht näher untersucht worden ist, sowie eine neue riesenhaft große Art, die näher beschrieben und eingehend untersucht worden ist. Wie Saccardo bemerkt, ist *Gliocladium* ein *Penicillium* mit eigentümlicher Zusammenballung der Konidien. Ich war übrigens in Zweifel darüber, ob diese Eigenschaft genügt, um eine eigene Gattung zu begründen, aber folge trotzdem dem Beispiel der Anderen.

Unter den vielen untersuchten Penicilliumarten gibt es einzelne, die eine starke Uebereinstimmung nicht allein mit der *Aspergillus*-Untergattung, *Sterigmatocystis*, sondern auch mit der verzweigten *Citromyces* und *Penicillium* zeigen, und die ich als eine eigene Untergattung *Aspergillopsis* ausgesondert habe. Diese Arten haben einen einzelnen, in der Regel nicht verzweigten Konidienträger mit einer schwachen keulenförmigen Anschwellung am oberen Ende des Stengels. Aus dieser keulenförmigen Anschwellung entspringen eine Menge kurze birnenförmige Sterigmen mit der Spitze einwärts zur Keule gekehrt. An ihrem oberen stumpfen Ende tragen dann diese Arten regelmäßige zahlreiche Sterigmen; Form und Insertion sind wie bei *Citromyces*. Diese Form steht im selben Verhältnis zu *Citromyces* wie *Sterigmatocystis* zu *Aspergillus*. Ferner habe ich als eigene Untergattung *Corollium* ausgesondert, wo die Sterigmen in der Regel bei den normal entwickelten Konidienträgern wie ein Kranz oder Quirl um den Mittelstengel inseriert sind. Nur oben an der Spitze entwickeln sich verhältnismäßig normale Penicilliumsterigmen.

Aber ich habe noch eine Form gefunden, die sich nicht in eine dieser Gattungen und Untergattungen einordnen läßt, die sich aber durch ihre typischen Perithezien trotzdem als eine sicher zu dieser Gruppe gehörende Gattung offenbart; ich habe sie deshalb als eine neue Gattung, die sowohl außerhalb *Aspergillus* wie *Penicillium* und *Gliocladium* steht, aufstellen müssen, nämlich als *Dactylomyces*.

Bei dieser Gattung sind die Konidienträger nicht einfach mit keulen- oder kopfförmiger Anschwellung wie bei *Aspergillus*, auch nicht gabelförmig wie bei *Penicillium*, sondern eigentümlich knorrig, fingerförmig verzweigt wie bei *Tomentella*, jedoch stärker verästelt. Der verknüpfte Stengel der Konidienträger hat an seiner Spitze eine knorrige, handförmig

verzweigte Anschwellung mit kolbenförmig anschwellenden Enden (das Ganze hat eine schwache Aehnlichkeit mit einer halbgeballten klumpigen Hand, daher der Name). Aus diesen knorrigen Enden entspringen wieder die fingerförmigen Sterigmen. Von dieser Gattung habe ich bisher nur eine Art gefunden, bei der auch völlig entwickelte Trüffeln — Perithezien — gefunden worden sind.

Lindau hat in seinem Anhang, Seite 537, vorgeschlagen, die Aspergilaceen wesentlich nach den Perithezien einzuteilen. Er schlägt jedoch vorher auf Seite 418 eine andere Einteilung, und zwar nach den Konidien, vor. Die meisten Verfasser — Wehmer, Lindau, Schröeter — stimmen in der Einteilung überein. Lindau zählt also außer *Aspergillus* und *Sterigmatocystes*, *Penicillium*, *Citromyces* und *Gliocladium* zugleich *Dimargis*, *Dispira*, *Amblyosporium* und *Briarea* auf. Die Gattungen *Dimargis*, *Dispira* und *Amblyosporium* habe ich noch nicht mit Bestimmtheit hier im Lande gefunden. Jedenfalls nicht in den letzten zwei Jahren. Die Gattung *Gliocladium*, bei der die Konidien einen Schleim absondern, habe ich in Kultur. Obgleich die Schleimabsonderung kein genügendes Gattungskennzeichen ist, besonders da sie ausbleiben kann, bin ich doch, solange wir nicht die Perithezien gefunden haben, den anderen Verfassern hier gefolgt. *Briarea* ist nur als eine verkrüppelte, rudimentäre Form anderer Arten, besonders der Acauliumarten, zu betrachten.

Wehmer folgt Lindau, indem er jedoch die Gattung *Allescheria*, die früher unter dem Namen *Eurotiopsis Gayoni* beschrieben ist, hinzufügt.

Klöcker hat (nach einem Referat von Dirck) ausgesprochen, daß man jetzt die Gruppe nach den Perithezien einteilen müsse.

Ich finde, daß es noch zu früh ist, dies zu tun, weil die Askusfrüchte nur bei einer geringen Anzahl bekannt sind. Ebenso wie auch eine Mischung der beiden Einteilungsprinzipien nicht als ganz opportun angesehen werden kann.

Die dieser Gruppe zugehörenden Gattungen, die vom Verfasser hier im Lande gefunden und untersucht worden sind, sind demnach folgende:

Dactylomyces
Acaulium
Stysanus
Gliocladium
Penicillium mit den Untergattungen

Corollium
Citromyces
Aspergillopsis

(*Aspergillus*, welch letztere jedoch in dieser Arbeit nicht berücksichtigt worden ist.)

I. Die Gattung Dactylomyces.

Die kräftigen, robusten Konidienträger haben an ihrer Spitze eine handförmige oder fingerförmige Verzweigung — mit kolbenförmig angeschwollenen Enden —, von denen die auch handförmig verzweigten Sterigmen, die bisweilen noch eine weitere Verzweigung haben, und die mächtigen Konidienreihen ihren Ausgang nehmen.

Diese Gattung ist vorläufig nur mit einer Art vertreten: *termophilus*. Es ist möglich, daß diese Art mit *Thermoascus* identisch ist. Ich kenne diesen Pilz nur durch ein kurzes Referat.

II. Die Gattung Acaulium.

Die Konidienträger sind sehr unregelmäßig, in der Regel fehlen sie, so daß die Sterigmen sehr oft direkt auf dem Mycel sitzen, oder jedenfalls sind sie sehr kurz. Die Sterigmen sind bisweilen groß, bisweilen fehlen sie auch. Die Konidien sind groß, oft rauh oder stachelig, häufige Coremiumbildungen, die Stysanusformen annehmen können. Typische Penicillium-Konidienträger nur in seltenen Fällen. Die meisten Arten haben typische Perithezien; ausgeprägter »Arsenikgeruch«.

Eine Mehrzahl der dieser Gattung zugehörenden Arten ist unter dem Namen *Penicillium brevicaule* beschrieben worden.

III. Die Gattung Stysanus

hat typische Penicillium-Konidienträger, aber einen kurzen Stiel, der bisweilen ganz fehlt; oft sitzende Sterigmen, die sogar mitunter fehlen; ausgeprägte Coremiumbildung, die bei dieser Art eine typische, regelmäßige Form hat, indem sich die Konidien an Fruchtkörpern, mit einem nackten Stengel und der Konidienbildung in einer Quaste oder einem Kolben gesammelt, am obersten Drittel des Fruchtkörpers entwickeln.

Auf einzelnen Substraten bleibt die Coremiumbildung aus, und ähnelt der Pilz dann einem typischen Corticium. Bisher nur zwei Arten gefunden, die leicht zu trennen sind, aber wahrscheinlich früher zu einer Art, *Stysanus stemonites*, vereinigt worden sind. Noch keine Perithecien.

IV. Gliocladium.

Typisches *Penicillium* mit regelmäßiger Gabelverteilung, jedoch sondern die Sporen einen klebrigen Stoff ab, der bewirkt, daß sie zusammenhängen und sich zu einer festen Kugelmasse vereinigen. Perithezien noch nicht gefunden.

V. Penicillium.

Die Konidienträger sind gabelförmig verzweigt mit sehr oft ungleicher Ausgangsstelle der Gabelzweige, ohne Anschwellung an den Enden der Konidienträger, — mit ein-, zwei- oder dreimaliger Verzweigung der Sterigmen. Die Standardtype *Penicillium glaucum.*

Diesen Gattungen schließen sich die Gattung *Peniciliopsis* — die hier nicht gefunden ist — sowie *Corollium* und *Aspergillopsis* an.

a) *Die Untergattung Citromyces.*

Die Konidienträger sind nicht verzweigt, sondern einzeln, gleich dick, oder nur mit einer schwachen Anschwellung, wovon eine kleinere Anzahl nicht verzweigter Sterigmen gerade in die Höhe wachsen (nicht nach allen Seiten wie bei *Aspergillus* und *Aspergillopsis*).

b) *Die Untergattung Corollium.*

Die Konidienträger ähneln sowohl *Citromyces* wie *Penicillium*, — beide Formen sind vorhanden; aber gewöhnlich sind sehr lange und spitze Sterigmen, am Stengel aufwärts kranz- oder quirlförmig bis zu 6 Kränzen, übereinander inseriert. Ganz oben haben die Konidienträger eine sehr ausgedehnte Quaste mit echten penicilliumartig verzweigten Sterigmen.

c) *Die Untergattung Aspergillopsis.*

Diese Gattung hat kugelrunde Anschwellungen an den Enden der Konidienträger, aus denen Sterigmen nach allen Seiten hervorstarren. Wenn die Sterigmen abfallen, zeigen sich teils Reste, teils Narben wie bei *Aspergillus*. Aber die Konidien sind in der Regel, jedoch nicht immer, gleichzeitig verzweigt. Einzelne Zweige entspringen gerade unter den Anschwellungen, andere sind gabelförmig, weshalb die Gattung nicht zu *Aspergillus* und auch nicht zu *Citromyces* gerechnet werden kann. Zu dieser Untergattung habe ich einige Arten gerechnet, die ich früher nicht beschrieben gesehen habe.

Die Art *Aspergillus fumigatus* und vielleicht auch *A. nidulans* stehen dieser Gattung ebenso nahe wie *Aspergillus*.

Übrigens geht diese Untergattung sowohl in *Penicillium* wie auch in *Citromyces* und *Aspergillus* vollständig unmerklich über.

Bei mehreren Arten war ich im Zweifel, wohin sie gerechnet werden sollen.

Zu bestimmen, zu welcher Gattung die untersuchte Art zu zählen ist, fällt, abgesehen von dem berührten Verhältnis zu *Citromyces*, in der Regel nicht schwer; dagegen die gefundenen Arten mit früheren, von anderen Verfassern beschriebenen zu identifizieren, hat sich als ungleich schwieriger erwiesen. Ja, ich will so weit gehen und sagen, daß es fast unmöglich ist, die früher beschriebenen Arten, die nicht reingezüchtet gewesen sind, mit den anderen hier im Lande gefundenen zu identifizieren.

Selbst die von WEHMER kultivierten und beschriebenen Arten waren schwer wiederzufinden.

Ich will hier nochmals ausdrücklich wiederholen, daß viele meiner Arten als nur vorläufige aufgefaßt werden dürfen.

Beschreibung der untersuchten Gattungen und Arten.

Die Gattung Dactylomyces.

Mögliche Synonyme: *Thermosascus* (MIEHE).

Während einer Reihe Versuchen, die ich über das Verhältnis der Penicillumarten zu feuchter Wärme anstellte, wurde in ein Thermostat zufälligerweise ein Badethermometer (Thermometer in einem ausgehöhlten Stock) hineingelegt. Der Stock war aus Buchenholz und war wohl viele Jahre hindurch beim Baden benutzt worden; darauf war das Thermometer zufällig an die Wand im Laboratorium gehängt worden; wie viele Jahre es dort gehangen hat, weiß ich nicht, aber jedenfalls mehr als vier Jahre. Es ist deshalb wenig wahrscheinlich, daß Sporen oder Mycelteile an dem ganz gesunden Holz hängen geblieben sein sollten, sondern sehr wohl möglich, daß das Mycel aus der Luft, von dem Badewasser oder von anderswo hier im Lande gekommen ist.

Auf diesem Thermometerstock bildete sich sehr bald ein weißes Mycel, und innerhalb weniger Tage auf diesem weißen, spärlichen Mycel rote — rostbraunrote — Trüffeln von ganz bedeutender Größe — bis zu $^1/_2$ mm. im Durchmesser. Es wurden Transplantationen dieser Trüffeln auf Gelatine und Agar-Agar bei 38° C vorgenommen. Schon nach 20 Stunden entstanden mächtige Konidienträger. In Gelatine, die in Zimmertemperatur

stand, war kein Wachstum vorhanden. Nachdem ich die Gelatine in Körpertemperatur gebracht hatte, war das Wachstum hier ebenso rapide wie auf Agar-Agar.

Von den Konidienträgern dieser ersten Ausganskulturen wurde der Pilz dann in Verdünnungskulturen mit einer Konidie als Ausgangspunkt reingezüchtet, und kam sie sehr bald in absolut reinen Zustand.

Es bildeten sich schon sehr früh in den ersten Kulturen reichliche Trüffelfrüchte mit derselben Art Perithezien, wie die, von denen sie ausgegangen waren.

Der ganze Entwicklungszyklus dieses Pilzes: von Spore zu Mycel, weiter zu normalen Konidienträgern, zu Askus-Fruchtbildung mit typischen Perithezien, die normale Sporensäcke und völlig entwicklungsfähige Sporen enthielten, — kann, infolge des außerordentlich starken Wachstums des Pilzes in Wärme im Laufe weniger Tage beendigt werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß dieser Pilz einer der am meisten wärmeliebenden und seiner Optimumstemperatur nach einer der am schnellsten sich entwickelnden Pilze ist, die man kennt.

Er ist schon dadurch sehr eigenartig, daß seine Optimumstemperatur zwischen 38°—40°, sein Maximum bedeutend über 40° C liegt, und sein Minimum in Wirklichkeit bei 25° C zu liegen scheint. Jedenfalls ist unter dieser Temperatur kein sichtbares Wachstum im Laufe mehrerer Wochen zu bemerken.

Bei flüchtiger Besichtigung ähnelt dieser Pilz auf den ersten Blick einem riesengroßen *Penicillium*, und es ist die Möglichkeit vorhanden, daß diese Art mit Saccardos *Penicillium digitatum* identisch ist.

Bei einer eingehenderen Untersuchung findet man indessen, daß der Bau der Konidienträger so eigentümlich ist, daß diese Art sich unter keine der dieser Gruppe zugehörenden Gattungen, weder *Aspergillus*, *Citromyces* noch *Penicillium*, einordnen läßt. Sowohl die Konidienträger wie auch die Sterigmen haben eine völlig abweichende Form.

Die Konidienträger sind nicht einfach, sondern an der Spitze eigentümlich fingerförmig verzweigt mit kolbenförmig angeschwollenen Zweigen, sie ähneln vollständig Bassidien von *Tomentella* (Clavaria-förmig). Auch die Sterigmen, die aus diesen kolbenförmigen Anschwellungen entspringen, sind fingerförmig verzweigt. Diese Art ist deshalb als eine eigene Gattung ausgesondert worden, die den Namen *Dactylomyces* erhalten hat. Ihr Platz im System wird selbstverständlich in unmittelbarer Nähe von *Penicillium* sein, um so mehr als ihre Perithezien und ihr ganzer Habitus überhaupt mit der letztgenannten Gattung völlig übereinstimmen. Demnach hat man also zu unterscheiden zwischen den Gattungen *Aspergillus* mit ihrem

einfachen angeschwollenen Kopfe und ihren strahlenförmigen Konidien — mit Übergang durch *Citromyces* und *Aspergillopsis*, beide mit einem einfachen, weniger angeschwollenem Kopfe und weniger krugförmig aufwärtsstrebenden Sterigmen, zu *Penicillium* mit gleichdicken, einfachen Konidienträgern und gabelförmig verzweigten Sterigmen, — sowie *Dactylomyces* mit ihren fingerförmig verzweigten, kolbenförmig angeschwollenen Konidienträgern und ihren fingerförmig verzweigten Sterigmen.

Zu dieser Gattung gehört vorläufig nur eine Art, *Dactylomyces thermophilus*.

Dactylomyces thermophilus, n. sp. ad interim.

Fundort.

Wie voran beschrieben, zufällig auf einem Stück Holz gefunden, das häufig in warmem Wasser angewendet worden ist.

Diagnose.

Das Mycel zuerst dünn, schleierartig, weiß, mit einer schwachen grünlich-grauen Konidiendecke, später kräftig rotbraun. Die Konidienträger sind groß und lang mit einer fingerförmigen Spitzenverzweigung. Die Sterigmen sind ebenfalls fingerförmig verzweigt. Die Konidien sind oval, glatt und grünlich gelbbraun, 12—14 μ lang und 6—8 μ breit. Die Perithezien sind bis zu 0,5 mm groß, rotbraun, gefüllt mit Sporensäcken, 8 ovale glatte Sporen enthaltend, 6—7 μ breit und 10—12 μ lang. Wächst nur zwischen 25—45° C, am liebsten bei 38—40° C.

Beschreibung.

Mikroskopisches Aussehen in Kultur.

Das Mycel ist auf Normalboden anfangs sehr fein und schleierartig, weiß und durchsichtig. Bei Bildung der Konidienträger nimmt das Mycel eine helle, ockergelbe Farbe mit einem ganz schwachen grünlichen Schimmer an. Nimmt man in diesem Stadium eine Kultur aus dem Thermostat heraus und läßt sie in Zimmertemperatur stehen, dann wird sie sich sehr lange Zeit hindurch so halten. Das Mycel, in diesem Stadium unter dem Mikroskop gesehen, ähnelt sehr stark Mucor, ist sehr zart, gegliedert und dünnwandig. Bleibt die Kultur im Thermostat, so ändert sich indessen das Aussehen sehr bald, sowohl makroskopisch wie mikroskopisch. Die weiße, zarte, schleierartige Myceldecke wird dichter und bedeckt wie eine Haut die ganze Oberfläche. Sie nimmt eine rötliche Farbe an, die allmächlich in rotbraun übergeht. Die Gelatine, die in Kälte erstarrt — also nicht flüssig ist —, bekommt eine bräunliche Portweinfarbe. Agar-Agar wird rötlich braun gefärbt. Gleichzeitig beginnen sich die Askusfrüchte in großen

Klumpen teils auf, teils in der Decke zu bilden. Während dieses Wachsens erfolgt, wie gewöhnlich, eine starke Flüssigkeitsabsonderung (goldgelbe Tropfen) von der Oberfläche des Mycels. Die Askusfrüchte sammeln sich in großen Haufen.

Mikroskopisches Aussehen.

Auch mikroskopisch kann diese Veränderung des zarten, wenig gegliederten klaren Mycels beobachtet werden. Solange die Konidienbildung, die bei dieser Art in den Hintergrund gedrängt ist, vor sich geht, ist das Mycel mucorartig. Aber kaum beginnen sich die Perithezien zu bilden, so verändert sich das mucorartige Aussehen. Das vorher wenig knorrige Mycel erhält zahlreiche Ausbauschungen und Ausbuchtungen. Es wird stark septiert und gegliedert, glänzend, fetthaltig. Von einzelnen der Ausbauschungen aus bilden sich, wie bei den übrigen Penicilliumarten, die sogenannten »ascogonen Schrauben«. Aus dem Mycel rund herum um diese »Schrauben« beginnt ein starker Hyphenwuchs, der dieselben nach und nach umschließt. Dieser Hyphenwuchs besteht indessen auch hier schon von Anfang an aus parenchymatischen Zellen. Sobald diese Anlagen beginnen, nimmt auch das ganze Mycel einen anderen Farbenton an. Es wird mehr und mehr dickwandig und bildet im Zusammenhang einen dicken, rotbraunen Pilz. Dieser Pilz hat also makroskopisch wie mikroskopisch in seinen verschiedenen Stadien ein höchst verschiedenes Aussehen.

Die Konidienträger

sind sehr lang, $^1/_4$ mm., sehr dick, 20—25 μ, nehmen nach oben hin an Dicke zu und sind mit wenigen Scheidewänden versehen. An ihrem oberen Ende sind sie also Tomentella-artig, fingerförmig verzweigt mit angeschwollenen Enden. Diese Verzweigungen sind teils mit Scheidewänden versehen, teils ohne, und dadurch gänzlich verschieden von der Gattung *Penicillium*. Die Anzahl der Zweige schwankt zwischen 2 und 10, am häufigsten sind es 4—6. Die Verzweigung ist unregelmäßig und kann am besten mit einer halbgehallten Hand verglichen werden.

Die Sterigmen

sind auch fingerförmig und an der Basis handförmig verzweigt. Sie sind nach oben hin zugespitzt. Es werden von ihnen längliche, anfangs sehr kleine Konidien abgeschnürt.

Die Konidien

wachsen indessen über die Reihe hinaus. Sie sind in völlig entwickeltem Zustande schmal, oval, 6—8 μ breit, 12—14 μ lang, und haben eine leder-

gelbe Farbe; sie sind ganz glatt. Beim Keimen schwellen sie sehr bedeutend an und sondern ein Mycel auf natürliche Weise ab.

Die Perithezien

sind also bei diesem Pilz, jedenfalls in Kultur, die am meisten vorherrschende Fruchtform, die die Konidienbildung ganz in den Hintergrund verdrängt. Sie bilden sich in Wärme schneller als bei irgendeinem anderen bekannten Pilz und bedingen, wie schon beschrieben, eine vollständige Veränderung im Aussehen des ganzen Mycels. Ihr Wachstum und ihre Entwicklung unterscheiden sich nicht von anderen zu dieser Gruppe gehörenden Pilzen, nur ist hier das sterile Gewebe schon von Anfang an mehr parenchymatisch und weniger mycelartig als bei diesen. Die Trüffeln sind zu großen, braunen Klumpen vereinigt, bis zu 1 cm. im Durchmesser und von dunkler, rotbrauner Farbe. Die Perithezien selbst erreichen einen Durchmesser von $^1/_2$ mm.; sie sind ganz dickwandig. Die Wände bestehen aus großen, teils eckigen, teils runden Parenchymzellen, und sehen nicht aus, als wären sie sonderlich fest zusammengewachsen. Der Inhalt besteht übrigens aus klaren, runden Zellen, stark fettglänzend. Nach nur wenigen — in der Regel 5—8 Tagen — haben sich bereits in ihnen Ascen oder Sporensäcke gebildet, und darin 8 glatte, etwas ovale Sporen, kleiner und runder als die Konidien. Die Sporen (4 μ $\times$ 7—8 μ) verbleiben in der Perithezie drin, bis sich die Wände der Sporensäcke auflösen. Sie entleeren sich dann durch eine feine Öffnung in der Wand der Perithezie.

Das Wachstum in Reinkultur.

Das Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Wie schon erwähnt, ist dies ein ausgeprägt wärmeliebender (thermophiler) Pilz, eine Eigenschaft, der er auch seinen Namen verdankt. Sein Optimum liegt, wie bereits angeführt, zwischen 38 und 40° C, sein Maximum über 44° C, sein Minimum bei 25° C auf Normalboden; auf anderen Medien scheint es noch höher zu liegen.

Das Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden wächst der Pilz ausgezeichnet. Er wirkt nicht auf die Gelatine ein, da diese nach längerer Zeit selbst dann erstarrt, wenn sie aus der Wärme herausgenommen wird. Auf Agar-Agar wächst er ebenso gut. Gleichgültig ob der Gelatine oder dem Agar-Agar Zucker zugesetzt worden ist oder nicht, scheint das Wachstum hierdurch nicht beeinflußt zu werden.

Milch: Hier wächst er nicht sonderlich gut. Er koaguliert langsam die Milch, und bringt ihr einen schwachen, aber ziemlich eigentümlichen, wenn auch nicht gerade unangenehmen Geruch bei, der etwas an Kuh-

stall- und Käsegeruch erinnert. Man kann übrigens oben auf der Milch nur ein dickes, submerses Mycel entdecken, aber gleichzeitig sieht man, daß das Mycel des Pilzes die Wände der Kolben entlang bis hinauf zum Wattepfropfen kriecht. Hier bildet sich ein hängendes, weißes Mycel. Auf diesem Mucor-ähnlichen Mycel entwickeln sich die Glaswand entlang nicht allein Konidienträger, sondern auch — obgleich spärlich — braune Perithezien. Es scheint sowohl aus diesem Verhältnis wie auch aus anderen Umständen hervorzugehen, daß dieser Pilz sich mit ziemlich wenig Nahrung von Substrat begnügen können muß.

Er bringt der Milch einen nicht unangenehmen Käsegeschmack bei.

Säuregrad 13,0, Katalasenzahl 0,1.

Urin: In dieser Flüssigkeit scheint der Pilz nicht sonderlich wachsen zu wollen. Nur schwache Anzeichen nach 8 Tagen.

Fleischpeptonwasser: Hier scheint er völlig wie auf Gelatine und Agar-Agar zu wachsen; färbt das Wasser Portwein-rot.

Fleischpeptonwasser mit 1 % Weinsäure: mag er gewiß weniger gern. Er wächst hier nur sehr langsam, indem er etwa 6 Wochen zu demselben Wachstum und derselben Entwicklung braucht, die er sonst in Fleischwasser ohne Säure in 6 Tagen erreicht. Er macht die saure Flüssigkeit undurchsichtig, aber scheint die Säure nicht angerührt zu haben, die sich im Gegenteil während des Wachstums gesteigert hat.

Bierwürze: Sehr kräftiger Wuchs hier.

Kartoffeln sind ein ausgezeichneter Nährboden für den Pilz; die Kartoffel färbt sich schmutzig grau-grün. Es bilden sich auf der Kartoffel meistens Konidienträger mit einem grünlichen Schimmer und erst nach dem Verlauf längerer Zeit Perithezien.

Colostrum: Hier ist keine Spur von Wachstum in den ersten 5 Tagen zu bemerken. Nach dem Verlauf einer Woche beginnt sich jedoch ein weißes Mycel zu entwickelen, worauf sich sehr bald die leicht kenntlichen roten Perithezien bilden. Irgendwelche besondere Vorliebe für dies Substrat hat der Pilz nicht.

Brot: Sehr kräftiges Wachstum, bildet sehr schnell die roten Perithezien.

Reis: Hier wächst der Pilz sehr kräftig; umspinnt die Reiskörner mit einem zarten Mycel, das sehr bald Perithezien bildet, so daß sie Körner ganz rotbraun werden.

Auf reiner Zellulose, gereinigter Watte sowie Papier will er nicht wachsen, auch nicht auf Lehmerde, dagegen auf Eichenspänen jedoch bildet er hier ausschließlich Konidienträger und selbst nach Monaten keine Perithezien.

Chemisch-physiologische Eigenschaften.

Dieser Pilz scheint keine weiter hervortretenden chemisch-physiologischen Eigenschaften zu besitzen.

Mit Ausnahme der erwähnten schwachen Veränderung in Milch, wo er ein bischen Chymosin-Absonderung zeigt, sind keine speziellen Enzyme nachgewiesen worden. Auch keine speziellen Geruch- oder Geschmackstoffe.

Sein Gärvermögen scheint gering zu sein. Es sind weder Säurenbildung, Amoniak, Alkohol noch ähnliches nachgewiesen worden.

Fig. 20. Anlage von jungen Perithezien (Zeis 16/IV).

An Farbestoffen kann er also eine schwache Rotfärbung in einzelnen Substraten zeigen.

Bezüglich des Lebensalters der Sporen und Konidien ist die Untersuchungsdauer zu kurz, um etwas Bestimmtes darüber sagen zu können, jedoch ist es wahrscheinlich, daß die Lebensdauer sehr lang sein muß. Jedenfalls mehr als die vier Jahre, in der sich die Fundstelle außerhalb geeigneter Vegetationsbedingungen für diesen Pilz befunden hatte. Besonders kennzeichnend für diesen Pilz ist seine Wärmeliebe und sein schnelles Wachstum.

Erklärungen zu den Zeichnungen von Dactylomyces.

Tafel III. Fig. 13. Völlig entwickelter Konidienträger mit verzweigtem Stengel, verzweigten und reifen Konidien. Der Stengel soll fast doppelt so lang sein, was durch Punktierung angedeutet ist. Dieser Konidienträger, wie alle anderen auf dieser Tafel, ist normal vergrößert (Zeiß 3/IV).

— 14, 17, 19. Sehr junge Konidienträger.

— 15—16. Verkrüppelte —

— 17. Ein etwas weiter gediehener Konidienträger.

— 18. Ein überreifer Konidienträger, wo die Sporen abgefallen sind.

In Text Fig. 20. Anlage von jungen Perithezien, kleine Vergrößerung (Zeiß 16/IV).
Tafel IV. — 21. Ein junges Perithezium, Normalvergrößerung 3/IV).
— 22—25. Schnitte durch Perithezien auf verschiedenen Entwicklungsstufen (Zeiß 16/IV). In Fig. 25 sieht man die Sporen durchdie gebildete Öffnung heraustreten, eine davon entzweigeklemmt.
— 26—27. Fig. 26 ein durchgeschnittenes reifes Perithezium (Normalvergrößerung 3/IV). Die Sporensäcke fast fertig.
— 27 ein Perithezium von außen gesehen.
— 28. Makroskopisches Bild von der Konidienfruchtbildung auf Normal-Agar-Agar.
— 29. Beginnende Perithezienbildung auf dem weißen Mycel, ungefähr ohne Konidien, Normalgelatine.
— 30. Die ganze Kultur zu Perithezienmassen umgebildet. Sie sondert goldglänzende Tränen ab.

Acaulium, nov. gen. (Sopp).

Das von Saccardo, Lindau, Wehmer und anderen Verfassern ziemlich genau beschriebene *Penicillium brevicaule* erwies sich bei meinen Untersuchungen als eine Sammelart. Es ist hier in fünf Arten getrennt, an die sich zwei andere mit etwas abweichenden Formen schließen. Für alle diese fünf Arten, die sehr bestimmt und leicht zu unterscheiden sind, könnte Saccardos Diagnose, ebenso Wehmers Beschreibung zutreffen, besonders, wenn die Pilze auf arsenikhaltigem Erdboden wachsen. Sie sind alle mehr oder weniger arsenikfressend, und zeichnen sich alle durch ihren betäubenden Arsenikgestank (Knoblauch) auf gewissen Medien aus. Diese Eigenschaft haben auch die übrigen zur Gruppe gehörenden Arten. Alle diese Arten haben auch das gemeinschaftlich, daß sie unter gewöhnlichen Umständen auf dem Mycel sitzende Sterigmen, ja bisweilen sogar sitzende Sporen haben. In Reinkulturen bilden sie jedoch bei reichlicher Ernährung immer anfangs typische Penicillium-Konidienträger, mit Sterigmen an deutlichen, obgleich kurzen Stengeln. Je älter die Kultur wird, je mehr verschwinden die Stengel, so daß sie auch in Kultur gewöhnlich stengellos sind mit sitzenden Sterigmen, wie sie draußen in der Natur vorkommen. Ich habe deshalb diese Pilze, die bis auf weiteres aus 7 Arten bestehen, zu einem Gattungsnamen *Acaulium* (*a privativum*, Caula = Stengel, also stengellos) vereinigt. Ich habe bei dieser Gattung mehrere Perithezien gefunden, die einen kleinen, aber doch deutlich merkbaren Mund besitzen, durch den die Sporen hinausgeführt werden. Die Perithezien bilden sich durch knäuelförmiges Wachstum eines sterilen Mycels um zwei oder

mehrere ascogone, deutliche, jedoch nicht sehr schraubenförmige, fruchttragende Zellen.

Das Mycel der meisten Arten hat submerses Wachstum, und tritt die Konidienbildung ziemlich spät ein, — gleichsam als Inseln in der submersen Mycelmasse.

Von den beschriebenen Arten stammt die eine, *Acaulium anomalum* — *Penicillium brevicaule*, aus Kràls Laboratorium. Es zeichnet sich durch eine besondere Abneigung, Konidien zu bilden, aus und ist überhaupt eine etwas zweifelhafte Art, die meist mit sterilem Mycel auftritt.

Alle anderen hierher gehörenden Arten sind hier im Lande gefunden worden; sie sind ausgesprochene Erdbewohner und gedeihen besonders gut in Erde. Man findet sie häufig in alten Käsen.

Sie wachsen auch kräftig auf Zellulose und verzehren diese rasch; ausserdem sind sie imstande, selbst harziges Holz aufzulösen; leben auch auf Papier und Sägespänen, auf denen sie einen wohlbekannten scharfen Geruch hervorbringen. Sie sind auch bis auf wenige Ausnahmen nicht sonderlich wärmeliebend, und doch ziehen sie in der Regel eine etwas höhere Temperatur vor, als die Penicilliumarten im allgemeinen sonst tun. Sie wachsen nicht sonderlich gut auf reiner Watte. Sie gedeihen alle in Milch und vergären diese stark[1].

Mit Ausnahme von *Acaulium fulvum*, das in Urin einigermaßen gut, obgleich ziemlich langsam wächst, können diese Arten also kräftige Amoniakvergärer sein, im Gegensatz zu den meisten anderen Arten dieser Gruppe, die in der Regel Säure bilden. Das sehr eigentümliche Verhältnis bei dieser Gattung, daß sie Arsenikfresser sind, und, wo Arsenik in irgendwelcher Form vorhanden ist, mehr oder weniger Diäthylarsin (hier überall einfach »Arsenikgestank« genannt) entwickeln, ist zum Nachweis von Arsenik angewendet worden. Diese Seite der Sache sollte indessen zum Gegenstand erneuerter Erörterung gemacht werden, da ich nachgewiesen habe, daß diese Pilzarten sehr oft ernste Vergiftungen in feuchten Räumen hervorrufen. Ich bin selbst einmal davon krank geworden.

Es ist durch diese meine Untersuchungen dargetan worden, daß bereits äußerst geringe Mengen genügen, um bei diesen Arten diesen Gestank zu entwickeln, — selbst allein der Umstand, daß ihnen nicht völlig reine Chemikalien (z. B. Pepton) zugesetzt werden, daß die Nährstoffe in

[1] Der Umstand, daß diese Gruppe, die in Gelatine und Agar-Agar u. s. w. einen oft fast unerträglichen Arsenikgestank hervorbringt, diesen in Milch und Urin aber völlig entbehrt, ihn auch nicht in hohen Temperaturen entwickelt, ist ein Verhältnis, das sehr interessant und jedenfalls näher untersucht werden sollte.

Schematische Übersicht

Name	Fundort	Auf Normalboden		Temperaturen			Milch			Kartoffeln
		Farbe der Decke	Farbe des Mycels auf d. Unterseite	Optim.	Min.	Max.	Wachstum Färbung	Säuregrad	Katalasenzahl	Wachstum Färbung
				°C	°C	°C				
A. nigrum . .	Insektenlarven	braunschwarz	braun	25—30	2	37	langsam — braun	9.0	3.2	kräftig — violett
A. flavum . .	Insektenlarven	gelbgrünlich	chromgelb	25	3	35	schlecht — keine	9.0	3.0	kräftig — keine
A. violaceum.	Erde	grauviolett	grau	25	5	35	gering — keine	10 0	1.0	ziemlich — keine
A. insectivorum . .	Larven	rötlichockerbraun	weißlich	30—35	1	38—40	ausgezeichnet — gelblich	8.5	0.3	besonders kräftig — keine
A. anomalum.	Aus Kràls Laboratorium	graubraun	grau	33—35	5	38	kräftig — rötlich	9.0	1.0	kräftig — dunkelfarbig
A. fulvum . .	Insekten	strohgelbweißlich	rötlich	25—30	1	35	gut — gelbbraun	9.0	0.2	kräftig — keine
A. albo-nigrescens .	Kellermilch	weiß	weiß	25	1	30—35	langsam u. ungern. — keine	9.0	3.0	kräftig — dunkel

Aluminiumtöpfen, schlecht emaillierten Gefäßèn u. s. w. gekocht werden, genügt, um den Gestank zu erzeugen.

Anderseits ist hier die Empfindlichkeit dieser Arten Arsenik gegenüber sehr verschieden. Einen Zusatz von 1/3 pro Mille Arsenik: d. h. 5 Tropfen einer 25-prozentigen Auflösung (Sol. Kal. Arsen.) zu 250 gr. Normalboden vertragen 4 Arten, die auf diesem Substrat einen so betäubenden Gestank entwickeln, daß die ganze Luft im Laboratorium von einer einzelnen Kultur verpestet wird, während 3 Arten, darunter *Acaulium anomalum* (also früher *Penicillium brevicaule*) nicht mehr als 1/5 pro Mille, und knapp genug dieses Quantum, vertragen.

Die am stärksten arsenikfressenden Arten sind *Acaulium flavum, A. violaceum, A. albo-nigrescens, A. insectivorum.* Die 3 Arten, die nur kleine

über die Acauliumarten.

Reis	Würze	Urin	Konidien		Perithezien	Sporen		Verhältnis zu Säuren	Farbstoffe
Wachstum Färbung	Wachstum	Wachstum	Form	Größe	Gefunden od. nicht	Form	Größe		
kümmerlich — keine	mittelmäßig	kräftig	stachelig — polygonförmig	µ im Durchm. 7 × 8 µ	olivengrün — schwarz	oval	µ 5—7 µ	säurenscheu	schwarzviolett
kümmerlich — keine	kein	mittelmäßig	rund, stachelig	im Durchm. 9 × 11 µ	schwarzgrün	ovalrund	6—7 µ	säurenscheu	keine
schlecht — keine	Spuren	gering	glatt, oval	9—10 × 22—15 µ	noch keine	—	—	Schwache Andeutung dazu	keine
mittelmäßig — keine	kräftig	kräftig	rund, stachelig	9 × 10—11 µ	noch keine	—	—	säurenscheu	gelbbraun
gering — keine	Spuren	kräftig	eckig, stachelig	8 × 11—11 µ	noch keine	—	—	säurenscheu	braun
kümmerlich — keine	kein	mittelmäßig	anfangs viereckig	12—14 × 5 µ	noch keine	—	—	säurenscheu	braun
kümmerlich — keine	gering	kräftig	glatt länglich	10 × 10 µ	schwarz	konkave, konvexe — braun	4 × 6 µ	säurenscheu	keine

Mengen vertragen, sind *A. anomalum*, *A. fulvum*, sowie merkwürdigerweise *A. nigrum*.

Im übrigen ist durch diese Untersuchungen nachgewiesen worden, daß man diese Eigenschaft, Arsenik zu fressen und aufzuspeichern, auch bei mehreren echten Penicilliumarten, Aspergillusarten, Verticilliumarten u. a. findet.

Keine andere der untersuchten Gattungen hat eine so große Neigung zu Krankheiten als die Arten dieser Gattung. Sie sind launenhaft und schwer zu behandeln, da sie sehr oft lange Zeit hindurch mit sterilem Mycel auftreten, das nur durch die Transplantationsmethode von neuem kultiviert werden kann. Diese Gattung hat mir mehr Schwierigkeiten verursacht als alle anderen zusammen.

Nachdem mit der Reinschrift dieser Abhandlung begonnen war, sind noch mehrere hierher gehörende Arten gefunden worden, worunter ein paar eigentümliche Arten, die, nachdem sie längere Zeit hindurch allen Versuchen, sie aus ihrem sterilen Zustand herauszubringen, getrotzt hatten, plötzlich angefangen haben, normale Formen anzunehmen.

Speziell hat sich eine typische Clamydosporen bildende Art, die ich die ganze Zeit gezüchtet, und die ich als zu dieser Gattung gehörend angesehen habe, obwohl sie nur Clamydosporen wie ein Phychogaster citrinius bildete, als hierher gehörig erwiesen. Andere sind auf Käse gefunden worden.

Im ganzen habe ich nun 12 sichere, hierher gehörende Arten, von denen 7 hier beschriebenen werden.

Es haben sich jetzt im Frühjahr auch bei zwei der neuen Arten Anlagen von Perithezien gezeigt.

Keine andere Gattung gehört so ausgesprochen hierher als gerade diese, keine ist so reich an Trüffelfrüchten.

Mit der Erfahrung, die ich jetzt hierin habe, zweifle ich nicht mehr daran, alle zu dieser Gattung gehörenden Arten zu Perithezienbildung bringen zu können — und zwar alle ohne Ausnahme.

Weil alle Perithezien sehr gleich sind, habe ich diese — um Wiederholungen zu vermeiden — eingehend nur bei zwei Arten gezeichnet.

Dieser Gattung schliefst sich sehr natürlich die Gattung *Stysanus* an, die in Kultur anfangs als ein typisches teppichförmiges *Penicillium*, später in *Coremium* auftritt. Diese Coremiumbündel haben bei dieser Gattung bestimmte kennzeichnende Formen angenommen, wie z. B. die Konidienträger bei Heterobasidion annosum.

Wir finden bisweilen auch bei Acauliumarten — besonders bei *A. fulvum* und *A. albo-nigrescens* — ziemlich Fruchtkörper-ähnliche, typische Coremiumbündel. Diese Arten bilden demnach einen natürlichen Übergang von *Acaulium* zu *Stysanus*.

Zu dieser Gattung habe ich also folgende 7 Arten gerechnet: *Acaulium nigrum, A. flavum, A. violaceum, A. insectivorum, A. anomalum, A. fulvum, A. albo-nigrescens.*

In Kultur und Untersuchung befinden sich noch weitere 5 Arten, die zweifellos den 7 genannten zuzuzählen sind. Diese letzteren 5 werden besonders in alten Käsen abgesondert, denen sie einen eigentümlichen, nicht gerade angenehmen Geschmack geben. Auch sind sie kaum völlig unschuldig. Dies Verhältnis soll indessen einmal später in einer anderen Arbeit besonders behandelt werden.

Acaulium nigrum, nov. sp.

Diagnose.

Der Pilz ist braun bis schwarz, färbt Kartoffeln und Gelatine veilchenblau-schwarz. Das Mycel ist fein. Die Konidienträger fehlen oft. Die Sterigmen sitzen auf dem Mycel. Die Konidien sind 'groß, eckig, stachelig, schwarz-braun. Die Perithezien sind zuerst olivengrün, nachher schwarz, in das Mycelgewebe eingesenkt. Die Sporen sind glatt, oval und entleeren sich durch eine eigene Öffnung.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist als Parasit auf Insektenlarven, besonders von *Gastropacha pini*, sowie in der Analyse von Erdproben aus den Gegenden, wo *Gastropacha pini* aufgetreten ist, und zwar sowohl im westlichen, östlichen wie südlichen Norwegen, gefunden worden. Er umgibt, wenn er auf den Larven wächst, diese mit einer dünnen, aber dichten schokoladenbraunen Hülle. Er zeigt hier auf der Larve sehr wenig Ähnlichkeit mit den Penicilliumarten. Die großen dunklen, braunen, fast undurchsichtigen, stacheligen, körnigen und eckigen Konidien entwickeln sich aus kurzen, auf dem Mycel sitzenden Sterigmen, die oft so dicht zusammen sitzen, daß sie ein förmliches Palisadengewebe, fast wie ein *Hymenium*, bilden. Diese Sterigmen sind kurz, dick und meistens einfach — selten verzweigt. — Das Mycel des Pilzes, das hier ganz dünn und fein ist, dringt in das Innere der Larve ein (wahrscheinlich jedoch ein postmortales Phänomen).

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Kultur.

Das Mycel erhält sich hier sehr lange (auf Normalboden) ganz submers, indem es in der stark fluidisierten und braungefärbten Gelatine wie eine dicke, verfitzte Pilzmasse wächst, die allmählich die Gelatine verzehrt, so daß nur weißliches Residium zurückbleibt. Erst nachdem dies geschehen ist, beginnt längs den Rändern eine Konidienentwicklung auf einem schmutzig grünlichen, gelbbraunen Pilzgewebe. Die Konidien sind zuerst violettbraun gefärbt, gehen dann mehr und mehr in rotbraune Schokoladenfarbe über, um darauf allmählich dunkel kaffeebraun, schwarzbraun zu werden. Es entstehen allmählich Oasen und Inseln von Konidien auf dem submersen Mycel, und erst in sehr alten Kulturen ist die ganze Oberfläche mit Konidien bedeckt. Die Oberfläche ist dann sehr uneben, rauh und faltig und sehr dick. Je nachdem die Kultur älter wird, wachsen immer neue Kolonien über den alten, so daß einzelne Kulturen wie aufeinandergehäufte

Pilzklumpen aussehen. Gleichzeitig geht eine Sklerotienbildung vor sich, ungefähr wie bei den übrigen dieser Gruppe angehörenden Arten.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist, wie bei allen Arten dieser Gruppe, ziemlich unregelmäßig. Auf einzelnen Nährmedien sehr dünn, auf anderen wieder grob und gegliedert. In der Regel, wenigstens auf Normalboden, hat dieser Pilz mit den großen Sterigmen und groben Sporen das feinste und dünnste Mycel, das ich außer bei den Streptotrixarten, gesehen habe. Es ist in normalem Zustand nicht viel dicker als *Bacillus subtilis;* ist wenig verzweigt und hat wenig Scheidewände. Je älter die Kultur wird, je dünner und feiner ist das Mycel. In einzelnen Kulturen mit reichlicher Konidienentwicklung könnte man versucht sein zu glauben, daß es von einer Verunreinigung herrührte, aber es ist doch eine leichte Sache, den Zusammenhang mit gröberen Mycelteilen nachzuweisen.

Die Konidienträger

sind höchst unregelmäßig. In jüngeren, kräftigen Kulturen, besonders von Kartoffeln, kann man Formen finden, die typisch Penicillium-artig sind. Aus dem sehr dünnen Mycel erfolgt eine Ausbauschung, die wie ein verhältnismäßig dicker, ebener, protoplasmarischer Stengel mit einer oder mehreren Scheidewänden hervorwächst. Vom oberen, meist wenig angeschwollenen Ende geht in der Regel ein Bündel Sterigmen aus, die die bei dieser Gattung gewöhnliche Form haben. Aber diese Sterigmen verzweigen sich oft wieder, sowohl 1, 2 und 3 mal, wobei für jede Verzweigung 2—5, ja oft noch mehr rein schlangenartig gewundene Sterigmen hervorspringen können, die an ihren Spitzen lange, oft sogar sehr lange, teils hängende, teils geschlängelte Perlenschnurenketten von Konidien tragen. Das Ganze macht fast den Eindruck eines Hexenbesens oder Medusakopfes.

In älteren Kulturen verschwindet hier wie bei den übrigen alten allmählich der Stengel der Konidienträger, ja auch die Verzweigung der Sterigmen, und man sieht dann, daß aus einer Ausbauschung auf dem Mycel ein Bündel von bis zu einem halben Hundert sitzender Sterigmen herauswachsen, die an ihren Spitzen so dicht vereinigte Konidienreihen tragen, daß diese wie ein Klumpen wirken. Bei keiner der übrigen Arten tritt diese Stengellosigkeit der Sterigmen so früh auf wie bei dieser Art. Übrigens können Konidien auch auf einzelnen sitzenden Sterigmen und direkt auf dem Mycel entstehen. Alle diese Formen sind durch die Abbildungen a, b, c, d auf Tafel X dargestellt.

Die Konidien

sind ungefähr von derselben Größe wie bei den übrigen Arten, also ziemlich groß, 7—8 μ im Durchmesser. Sie sind rundlich, aber sehr eckig, fast polygonenförmig, unregelmäßig. Einzelne sind oval, an beiden Enden zugespitzt, andere birnenförmig. Einige sind geradezu viereckig, aber die meisten doch unregelmäßig fünf- oder sechseckig. Sie sind dickwandig, fetthaltig, in der Regel stachelig und körnig. Diese Eigenschaft ist jedoch höchst veränderlich, da sie oft in der Kultur verschwindet.

Sklerotien. Perithezien.

Beide Formen sind bei dieser Art vertreten. Auch die echten Trüffeln bilden sich bei diesem Pilz wie bei mehreren anderen dieser Gruppe drin in sklerotienartigen Mycelklumpen. Dieser Pilz hat übrigens mehrere Arten von Sklerotien-Mycelbildung, von denen eine schwarze keine Perithezien trägt, aber doch höchst eigentümlich dadurch ist, daß sich hier das Sklerotium oben auf der Konidienmasse als große (bohnengroße) und bohnenförmige glatte Klumpen bildet, die feucht aussehen und eine glänzende, halb durchsichtige, glatte, knorpel- und gallertartige Oberfläche haben. Sie sind flach, 3—5 mm. dick, 15—20 mm. lang, 10—15 mm. breit und fühlen sich knorpelartig und zähe an. Sie bestehen nicht aus einem parenchymatischen Gewebe, sondern aus außerordentlich dicht ineinander verfilzten Hyphen, wie eine völlig zähe Filzmasse. Sie sind nicht durch und durch kompakt, sondern teilweise hohl und mit einer braunen Flüssigkeit angefüllt. Es ist übrigens auffallend, daß man sie überhaupt findet bei diesem Pilz, der sonst überall Konidien bildet; auf diesen Sklerotien habe ich niemals eine einzige Konidie sich bilden sehen. Welche Bedeutung diese Mycelarten haben, ist nicht leicht zu entscheiden. Die Vermutung liegt nahe, daß sie als eine Art Flüssigkeitsbehälter fungieren, wie wir solche bei anderen Pilzen, z. B. bei *Polyporus roseus* haben. Bemerken muß ich noch, daß die Flüssigkeit, die von diesen Sklerotienbildungen ausgeschieden werden kann, jedenfalls von derselben Art ist, wie die, welche auf Massenkulturen, besonders Kartoffeln, in Form von größeren und kleineren glänzenden Tropfen, einer schwarzbraunen stinkenden Flüssigkeit — abgesondert wird.

In anderen Kulturen, besonders auf Brot, entwickelt dieser Pilz übrigens auch zwei andere Arten von Sklerotienbildungen. Auf den Kulturen bilden sich große, weiße, dichte, kissenförmige, runde Mycelmassen, deren kreideweiße Farbe stark von der schwarzbraunen der Konidien absticht. Außerdem bilden sich auch, besonders auf Kartoffelkulturen, an einzelnen

Stellen, doch oft auch über das ganze Substrat verteilt, ebenso wie bei *Acaulium fulvum*, dichte, parenchymatisch gebaute Sklerotien. Diese entwickeln auf ihrer Oberfläche weiterhin Konidien; auf der Oberfläche dieser Sklerotien wieder findet man die Trüffeln etwas in die Sklerotie eingewachsen. Die Trüffeln sind in voller Entwicklung ziemlich klein. Sie sehen bei durchfallendem Licht ganz schwarz, unter dem Mikroskop jedoch ganz olivengrün aus. Sie sind rund und treten in der Regel in zusammenhängenden Klumpen auf. Ihre Größe ist niemals über 250 μ im Durchmesser. Ich habe bei dieser Art — siehe Fig. 89 — sehr deutlich beobachten können, was ich auf der Abbildung zu veranschaulichen gesucht, wie diese Trüffeln entstehen: zwei kolbenförmige, angeschwollene Mycelenden legen sich ineinander, ohne doch eine eigentliche Schraubenform zu bilden. Sie werden sehr bald von einem sterilen Hüllmycel umsponnen, das schon auf einem sehr frühen Stadium eine pseudoparenchymatische Form annimmt. Die reifen Trüffeln (Perithezien[1]) haben eine rauhe Oberfläche und eine ganz dünne, parenchymatische Haut. Ihr Inneres ist von kleinen parenchymatischen Zellen ausgefüllt, in denen die Umbildung zu Ascen sehr schnell vor sich geht, doch scheint sowohl die Perithezienbildung wie die schnelle Reife von gewissen Substraten abhängig zu sein.

Die Ascusporen, 8 in jedem Sack, sind viel kleiner als die Konidien, 7 μ lang, 5 μ breit. Sie sind oval, fast spitz, und braun gefärbt. Sie werden vom Perithezium alle auf einmal durch eine besondere Öffnung ausgeschieden und bilden sich besonders auf Kartoffeln und meist im Frühjahr.

Das Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Die Optimumstemperatur *Acaulium nigrum* scheint zwischen 25—30 ^{0}C zu liegen. Der Pilz wächst zwar gut bei 35 ^{0} C und ein klein wenig noch bei 37 ^{0} C, wenn auch abnorm; aber bei 40 ^{0} C ist absolut kein Wachstum mehr vorhanden. Er wächst jedenfalls bis zu einer Temperatur von 2 ^{0} C und zeigt sogar bei 1 ^{0}C noch Lebensfähigkeit.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit oder ohne Zucker wächst diese Art Pilz nicht besonders gut. Das Wachstum ist sehr lange submers; die Konidienbildung ist anfangs schwach; die Gelatine wird flüssig und braun gefärbt. Auch Agar-Agar übt keinen günstigen Einfluß auf sein Wachstum aus.

[1] Die Ascusfrüchte sind Trüffelen mit Sporen entleerungsöffnung, alzo auch Perithezien.

Hier bilden sich gewöhnlich die oben beschriebenen wassersparenden Sklerotien. Starker Arsenikgeruch auf beiden Medien.

In Milch: Hier ist anfangs nur langsames und submerses Wachstum zu bemerken. Nach Verlauf von mehreren Wochen beginnt ein kräftiger Randwuchs; der Pilz kriecht die Glaswände empor. Nach 14 Tagen bilden sich auf der Oberfläche eine starke Haut und Konidien. Die Milch koaguliert zuerst, aber löst sich dann wieder in eine braune, halb durchsichtige Flüssigkeit auf. Die Milch bekommt keinen Arsenikgeruch, dagegen aber einen eigentümlichen aromatischen, nicht unangenehmen Geruch (und Geschmack). Es bildet sich zugleich Buttersäure (der Säuregrad nach 7 Tagen 9.5, nach 14 Tagen 11, mit 1/10 Normallauge zu 50 cm^3). *Acaulium nigrum* ist also ein Pilz, der die Milch ziemlich stark beeinflußt, und in den Molkereien gefährlich werden kann. Katalasenzahl: 3.2.

In Urin: kräftiges, schnelles Wachstum nicht allein unten in der Flüssigkeit, sondern auch auf der Oberfläche. Es zeigt sich sehr bald Randwachstum mit kräftiger Konidienbildung. Die Konidien sind hier heller als sonst. Der Geruch wenig urinös, wenig amoniakalisch, sondern geradezu aromatisch. Keine Andeutung von Arsenikgestank. Die Reaktion jedoch alkalisch, wenn auch nicht so kräftig, wie bei den anderen Arten dieser Gattung.

In Fleischpeptonwasser zeigt der Pilz große Abneigung überhaupt zu wachsen — nur submerses Wachstum und nicht auf der Oberfläche. Stinkt abscheulich nach Zwiebeln und Arsenik, gleichzeitig phosphorartig.

In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: nicht die geringste Andeutung von Wachstum.

In Bierwürze: nach 6 Tagen ziemlich gutes Randwachstum.

Auf Kartoffeln: besonders kräftiges Wachstum. Das Kartoffelstück wird sehr bald vom Mycel überwuchert, das auch sehr früh Konidien entwickelt. Das Mycel ist hier weiß. Die Kartoffel färbt sich hübsch blauviolett, und die Konidien des Pilzes haben auch auf Kartoffeln ein sehr schwarz-violettes Aussehen. Auf Kartoffeln bekommt der Pilz ein rauhes, mehliges Aussehen; er sondert Tautropfen von einer dunkel glänzenden, schwarz-violetten Flüssigkeit ab und bildet sehr früh sowohl die weißlichen, runden, kissenförmigen (knopfförmigen) Sklerotien, wie auch die echten Perithezien. Die beginnende Perithezienentwicklung wird hier wie bei den meisten anderen Arten dieser Gruppe durch die Absonderung von Flüssigkeit gekennzeichnet, und zwar in Form der oben erwähnten schwarzen Tautropfen.

Auf koaguliertem Colostrum: anfangs verhältnismäßig kräftiges Wachstum eines feuchten Mycels, wie bei den anderen Arten. Später bildet sich eine weiße, dicke Myceldecke mit Konidien. Die Biestmilch wird jedoch, ohne sich eigentlich aufzulösen, ziemlich schnell verzehrt, aufgefressen, so daß nach einigen Tagen nur eine dünne Kruste übrigbleibt. Diese Nahrung scheint also diesem Pilze sehr angepaßt zu sein.

Auf Reis: ziemlich kümmerliches Wachstum; ein weißes Mycel umschließt die Reiskörner, erst nach 4 Wochen spärliche braune Konidienbildung.

Brot ist dagegen ein vortreffliches Nährsubstrat für diesen Pilz. Es bildet sich schnell ein trockenes, weißes Mycel mit reichlicher Konidienentwicklung von kaffeebrauner Farbe. Es bilden sich auch reichlich weiße Sklerotien, sowie bisweilen Perithezien.

Gerbsäure-Lösung, Zellulose, Watte, Sägespäne, mineralische Lösungen scheint diese Art nicht zu mögen. Der Pilz wächst schwach auf Erde und Papier, kann gedeihen auf Leder, aber wächst glänzend auf Molken wie auch auf gekochtem Fleisch.

Chemisch-physiologisches Verhältnisse.

Der Geruch: überaus stark Arsenik—Phosphor-artig in den meisten Medien, außer in Milch und Urin. Der Geschmak in Milch nicht unbedingt unangenehm. Der Geruch in Milch und Urin sogar aromatisch. Merkwürdigerweise verträgt dieser Pilz nicht sehr viel Arsenik. Auf Gelatine, mit 1/3 pro Mille Arsenik versetzt, kann er nicht wachsen wie die die anderen.

Enzyme: Chymosin bildet sich wenig, während der Pilz kräftige Eiweiß und Kasein auflösende Gärstoffe besitzt. Die Katalasenmenge in Milch ist ziemlich klein, nämlich 3.2, in Bierwürze 3.6.

Das Gärvermögen ist wenig hervortretend, wenigstens bisher nur in geringem Grade untersucht worden. Der Pilz bildet etwas Buttersäure. Säuregrad in Milch 0, in Bierwürze 6.5 (5.0).

Farbstoffe: *A. nigrum* färbt viele Medien braun, Kartoffeln violett; sondert eine schwarz-violette Flüssigkeit ab. Das Färbungsvermögen scheint in eigentümlicher Weise zu schwanken. In den Kulturen, die erst ziemlich kürzlich von toten Larven stammen, ist das Färbungsvermögen des Pilzes weit kräftiger, als wenn er mehrere Generationen hindurch in kümmerlicher Kultur gezüchtet worden ist.

Pathogenität: Der Pilz scheint nach dem Vorkommen zu urteilen, in einigem Maße Insekten anzugreifen, obgleich er nicht besonders gefährlich für dieselben ist.

Die Lebensdauer der Sporen ist gewiß auch ziemlich lang. Ich habe ihn 5 Jahre lang in Kultur gehabt, und zeigen die Sporen noch volle Lebensfähigkeit in Kulturen von den ersten Funden. Die Sporen sind auch ziemlich widerstandsfähig gegen äußere Einwirkungen; denn sie vertragen 2 Minuten langes intensives Kochen, ohne getötet zu werden. Besonders sind die älteren, trockenen, fetthaltigen Sporen zählebig.

Auch diese Art scheint hier im Lande ziemlich verbreitet zu sein, wenn auch nicht so häufig wie *Acaulium insectivorum*.

Acaulium flavum, nov. sp. (Tafel IX und XI, Fig. 76—79.)

Diagnose.

Weißer Pilz mit gelbrotem Glanz und grobem, unregelmäßigen Mycel. Kurze, oft fehlende Konidienträger, sitzende Sterigmen, große weiße, eckige, rundliche, rauhe, ja stachelige Konidien, 7—8 μ lang, 7—8 μ breit. Schwarz-grüne kleine Perithezien, in weißgelben Sklerotien-ähnlichen Mycelmassen eingekapselt. Kleine längliche Sporen.

Fundstelle.

Der Pilz ist auf toten Insektenlarven sowie im Erdboden, und zwar sowohl im westlichen, östlichen wie auch südlichen Norwegen gefunden worden. Er ist auch in Käserinden, besonders in weißem Ziegenkäse, sowie in muffigem »Surprim« — aus sauren Molken bereitetem Käse — gefunden worden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Kultur.

Acaulium flavum hat in jungen Kulturen etwas Ähnlichkeit mit der vorhergehenden Art durch sein submerses Mycel, aber sein Aussehen verändert sich sehr bald, indem es schnell Luftmycel bildet. Die ganze Kultur fließt zusammen und erhält einen grünlichen Schimmer. Das Mycel selbst ist übrigens auf der Unterseite chromgelb. (Auch diese Art zeigt in allen Kulturen, wie alle anderen, einen ausgeprägten Arsenikgestank). In Gelatine hält sich der grünliche Schimmer und das submerse Wachstum, bis nach einigen Wochen eine reichliche Konidienbildung beginnt. Dann erhält die Kultur ein trockenes, weißes Aussehen mit etwas gelbrotem Glanz. In älteren Kulturen ist die Oberfläche stark mehlig mit Andeutung von Coremiumbildung. Die Gelatine wird stark verflüssigt, bleibt aber völlig klar.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ziemlich grob, aber regelmäßig mit geraden, starken Wänden, — regelmäßig stark verzweigt und stark septiert. Es ist außerordentlich fettreich.

Die Konidienträger sind auch bei dieser Art sehr kurz, indem die langen Sterigmen in der Regel direkt auf dem Mycel aufsitzen. Die etwas birnenförmigen Konidien werden hier, mit der Basis nach oben, aufwärts nach den Sterigmen zu abgeschnürt. Die Sterigmen selbst sind nicht selten gegliedert und septiert.

Die Sterigmen. In jüngeren Kulturen kann man nicht allein ganz normale *Penicillium*-Verzweigungen finden, die Sterigmen sind auch sehr oft 1, 2, 3 und 4 mal verzweigt. Selbst hier ist es nicht so leicht, zu unterscheiden, was man den Stengel des Konidienträgers nennen und was man als Sterigmen bezeichnen soll. Die Konidienträger bilden sehr oft lange Stengel. In älteren Kulturen ist es dagegen nicht schwierig, zwischen dem Stengel der Konidienträger und den Sterigmen zu unterscheiden, denn hier sind die Stengel entweder sehr kurz, oder sie fehlen gewöhnlich überhaupt, so daß die Sterigmen direkt auf dem Mycel aufsitzen.

Von den langen, krummen, zugespitzten Sterigmen werden lange Reihen der großen, teils runden, teils eckigen birnenförmigen Konidien abgeschnürt. Diese sind dickwandig und ledergelb. In den allermeisten Fällen sind sie mit langen Stacheln und Körnern besetzt, die sich leicht ablösen lassen. Merkwürdigerweise entstehen in Kulturen oft Spielarten mit glatten Sporen, und ich habe auch hier einen eigentümlichen Unterschied bei den Exemplaren des Pilzes nachgewiesen, die ich in Erde aus dem östlichen, dem westlichen und den südlichen Norwegen gefunden habe. Denn während an den letztgenannten Stellen die Konidien des Pilzes stachelig sind, — sogar immer sehr stark stachelig, habe ich dagegen bei der Form aus östlichen Teilen des Landes fast immer glatte, jedenfalls sehr wenig körnige Konidien gefunden. In Kultur habe ich von beiden Formen sowohl glatte wie auch stachelige Konidien erhalten, so daß es nach einiger Zeit unmöglich gewesen ist, sie voneinander zu unterscheiden.

Die Perithezien sind bisher nur auf Kartoffelkulturen gefunden worden. Auf diesen bilden sich erst eigentümliche gelbweiße Sklerotien, die aus einem dichten parenchymatischen Hyphengewebe bestehen, auf dessen Außenseiten man zahlreiche Schichten von kurzen, sitzenden Sterigmen mit großen Massen von Konidien findet. In diese hinabgesenkt, jedoch deutlich sichtbar, bilden sich kleine, erst gelbrote, später schwarz-

grüne Trüffelfrüchte — die Perithezien. Ihre Anlage besteht, wie gewöhnlich, aus zwei fertilen Zellen, die sich aufeinander legen und von sterilem Gewebe umgeben werden. Die Perithezien sind außen rauh, fast stachelig, haben eine dicke Wand, die aus ganz kleinen parenchymatischen Zellen besteht — die bei hereinfallendem Licht olivengrün sind. Der Inhalt besteht aus gleichartigen runden, aber dicht zusammengepackten Zellen, was darauf hindeutet, daß nur eine geringe Anzahl davon Sporen bildet, — 8 verhältnismäßig kleine, glatte, ovalrunde in jeder Zelle. Die Perithezien bilden sich sehr langsam und äußerst launenhaft, — sie haben eine lange Reifezeit. Es ist mir deshalb nur ein paarmal, trotz einer Menge Serienschnitte, gelungen, reife Perithezien mit fertigen Sporensäcken, die wirklich Sporen enthielten, nachzuweisen. Da diese Perithezien im Innern von großen Konidienmassen festgewachsen sitzen, ist es mir nicht gelungen, die Ascussporen zu isolieren und das Keimen derselben zu verfolgen.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Die Optimumstemperatur dieses Pilzes liegt bei 25° C, jedoch kann er auch, obgleich schlecht, bei 35° wachsen. Bei 40° C kein Wachstum. Dagegen wächt er noch bei 3° C Wärme.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker verhältnismäßig gutes Wachstum, auf Agar-Agar etwas kümmerlicher. In Milch: schlechtes Wachstum, macht die Milch ranzig. Säuregrad 9,0, Katalasenzahl 3,0. In Urin: wächst er vom Boden aufwärts ohne Wachstum auf der Oberfläche in den ersten Tagen. Bringt in Urin eine starke alkalische Reaktion hervor, starker urinöser Geruch. In Fleischpeptonwasser: ausgezeichnetes Wachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: kein Wachstum, also säurenscheu. In Bierwürze: nach 6 Tagen kein Wachstum; nach 9 Tagen einige wenige Kolonien auf dem Boden der Flüssigkeit.

Auf Kartoffeln: hier scheint dieser Pilz besser zu gedeihen, als auf irgendeinem andern Medium. Es bildet sich sehr bald eine weiße Myceldecke um die ganze Kartoffel, die schneeweiß ist und sehr bald ein mehliges Aussehen erhält. Erst mit dem Alter erhält sie einen rötlichen Glanz. Auf der Kartoffel bilden sich, wie bereits erwähnt, sowohl Sklerotien wie Perithezien. Die Kartoffel selbst färbt sicht nicht sonderlich.

Auf koaguliertem Colostrum: ein kräftiges Wachstum eines feuchten Mycels. Auf Reis: kümmerliches Wachstum. Auf Brot: einiger-

maßen gutes Wachstum (Roggenbrot). Auf Erde: scheint nicht sonderlich auf Erde zu gedeihen, hat jedoch sichtbares Wachstum. Auf Sägespänen: sichtbares, aber kümmerliches Wachstum. Auf Watte: kein Wachstum. Auf Fleisch: vortreffliches Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Geruch.

Wie die übrigen Arten dieser Gruppe enthält *A. flavum* einen starken Arsenwasserstoff oder Arsendiäthyl (Zwiebelgeruch); bisweilen aber auch mit etwas Käsegeruch vermischt. Zu bemerken ist, daß dieser Geruch am stärksten bei Zimmertemperatur ist. Auch auf Normalboden, 1/3 pro Mille Arsenik zugesetzt, starkes Wachstum.

Enzyme.

Der Pilz fluidisiert die Gelatine und macht sie opak; löst nicht Colostrum auf. Erzeugt Chymosin, das bei 35^0—37^0 C die Milch ganz schwach koaguliert. Die Katalasenmenge ist also nicht groß, die Katalasenzahl in Milch beträgt nur 2,0, in Bierwürze 4,1.

Das Gärvermögen. Es bilden sich keine hervortretenden Stoffe, nur Ammoniak. Die Säurezahl in Milch 9,0, in Bierwürze 5,0.

Farbstoffe nicht ausgeprägt.

Pathogenität.

Der Pilz kommt oft auf halbtoten Larven vor, aber ruft trotzdem nicht direkt Krankheiten hervor.

Das Lebensalter der Sporen.

Bezüglich der Ascusporen nicht bekannt; die Konidien leben noch nach einem Verlauf von 7 Jahren und bilden völlig normales Mycel.

Acaulium violaceum, nov. sp. (Tafel IV und VIII, Fig. 70 und 71—74.)

Diagnose.

Violett-grauer filziger Pilz mit glänzendem dunklen, submersen Mycel. Die unregelmäßigen Konidienträger — oft buschförmig vereinigt, oft fehlen sie ganz — haben lange, schlangenförmige, bisweilen sitzende Sterigmen; große längliche Konidien, an dem einen Ende abgeschnitten, glatt, 12—15 μ lang, 9—10 μ breit. Bisweilen Coremiumbildung.

Fundstelle.

Der Pilz ist in Gartenerde auf einem Vogelknochen zusammen mit einer anderen eigentümlichen Clamydosporen bildenden Art wachsend gefunden worden. Diese beiden wuchsen so innig zusammen, daß sie lange, bis Einzelsporen-Verdünnungskulturen angelegt wurden, als zu einer Art gehörig angesehen wurden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Das Wachstum ist ganz eigentümlich und äußert sich verschieden auf den verschiedenen Medien. Das Mycel: das Oberflächenmycel = »die Decke« hat anfangs ein submerses Wachstum auf Normalboden. Es tauchen dann indessen Inseln und Holme auf, die eine höchst sonderbare Form haben. Sie sind länglich — oval — nicht ganz doppelt so lang wie breit, in der Mitte eingedrückt. Sie gleichen Brandpusteln, und sind auch in der Regel auf der Unterseite mit Luft gefüllt. Die Decke ist jedoch anfangs dünn und spröde, später filzig. Die Farbe ist grau-violett, bisweilen mit einem etwas grünlichen Schimmer. Anfangs sind sie ganz glatt, werden später filzig und zottig, wie die wollige Seite eines Tierfells.

Schon mit dem bloßen Auge kann man sehen, daß auf Normalboden keine sonderliche Konidienbildung erfolgt. Das Wachstum gleicht hier auffallend der Beschreibung von *P. brevicaule*. Auf anderen Nährstoffen, z. B. Brot und Erde, ist dagegen das Bild ein ganz anderes, und müssen die Brotkulturen, nicht der Normalboden, bei der Beschreibung dieses Pilzes zu Grunde gelegt werden. Er wächst hier außerordentlich kräftig, bedeckt sehr bald die ganze Oberfläche, und erhält sehr rasch eine grau-violette Farbe — von trockenem Aussehen. Man kann mit dem bloßen Auge sehen, daß eine kräftige Konidienbildung vor sich geht; diese geschieht nicht nur auf der ganzen Oberfläche sondern auch in großen birnenförmigen Coremium-Bündeln, die diesen Pilz in hohem Grade den Stysanusarten ähneln lassen. Nach Verlauf einiger Zeit ist die Brotkultur anscheinend zu Sporenmassen umgebildet.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel: nicht sonderlich verschieden von den anderen Acauliumarten; es wächst jedoch sehr unregelmäßig auf Normalboden; stark septiert, gegliedert, fetthaltig; dieselbe Hyphe ist bald sehr dünn, bald außerordentlich dick, oft in Clamydosporen aufgeteilt, und hie und da mit Ausbauschungen und mit Auswüchsen. Es bilden sich auch zahlreiche runde, Hefekonidien ähnliche Zellen. Viele Hyphen sind in Oidien aufgeteilt. Alle

diese unregelmäßigen Mycelformen sind teils mit Fettkugeln, teils mit kleinen, eigentümlichen Zellen, die Streptokokken gleichen, stark angefüllt. Auf mich machen diese unregelmäßigen Mycelformen den Eindruck, daß sie krank und von Parasiten angegriffen sind. Auf seinem Lieblingsnährstoff, Brot, dagegen ist das Mycel gewöhnlich ganz regelmäßig, mitteldick, ziemlich verzweigt, wenig septiert, mit anderen Worten wie die Penicilliumarten meist sind.

Die Konidienträger sind, wie die Konidienbildung überhaupt ist, bei diesem Pilz ist, je nach dem Substrat, eher noch unregelmäßiger und schwankender als bei den übrigen.

Im ursprünglichen Fund ebenso wie in jüngeren Brotkulturen sind die Konidienträger typisch Penicillium-artig mit ausgeprägten, zwar ganz kurzen, aber doch vorhandenen Stengeln, auf denen in einer Anzahl von 2—10 ziemlich lange, zugespitzte Sterigmen sitzen. Je älter die Kulturen werden, je kürzer werden die Stengel, um schließlich ganz zu verschwinden. Die Sterigmen bleiben sitzen. In älteren Kulturen entwickeln sich alle Konidien ohne Konidienträger auf sitzenden Sterigmen. Auf Normalboden ist noch die weitere Veränderung eingetreten, daß oft auch die Sterigmen fehlen. Die Konidien entwickeln sich direkt vom Mycel, ja man kann Fälle sehen, wo die Konidien direkt auf einem Mycelfaden sitzen. Ich hege keinen Augenblick irgendwelchen Zweifel darüber, daß dieser Pilz früher bereits unter dem Namen *Penicillium brevicaule* beschrieben worden ist; denn dies erwähnte Verhältnis mit sitzenden Sporen ist bei ihm noch typischer als bei der von Kràls Laboratorium stammenden Form.

Die Sterigmen sind, wenn normal entwickelt, immer ungefähr viermal so lang als der Stengel, selbst als der Konidienträger, falls er sich vorfindet. Der Stengelstumpf ist gern ein wenig keulenförmig angeschwollen, und die Sterigmen sind öfters inseriert wie bei *Citromyces*. Die Sterigmen sind oft septiert und gekrümmt, schlangenförmig. Aus ihrem oberen, zugespitzten Ende heraus bilden sich anfangs ganz kleine, ovale Konidien in außerordentlich langen Reihen, die lange Zeit in Ketten zusammenhängen.

Die Konidien sind, wenn sie voll entwickelt sind, also äußerst in der Reihe, die größten von allen mir bekannten Arten dieser Gruppen. Sie sind glatt, dünnwandig, braun-violett. Sie sind oval. Das eine Ende läuft in eine Spitze aus, das andere, den Sterigmen zugekehrte, ist quer abgeschnitten. In Brotkulturen sind sie regelmäßig, oft dann eckig oidienförmig. Ihre Größe ist 12—15 μ lang, 9—10 μ breit. Wie schon erwähnt, bilden sich in älteren Kulturen Mycelbündel — Coremium in Federform —, an deren Spitze sich Konidien bilden.

Perithezien sind noch nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Der Pilz gedeiht nicht in Wärmegraden über 35° C, auch nicht unter 5° Celsius.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar wächst er, wie vorher erwähnt, äußerst dürftig.

In Milch: hier ist ein wenig Oberflächenwachstum vorhanden und auch etwas Koagulation der Milch, ohne daß diese jedoch weder sauer noch alkalisch wird. Säuregrad von Kontrollproben (7,5) und von Kulturen nach 8 Tagen derselbe. Nach einem Monat löst sich die koagulierte Milch wieder auf. Katalasenzahl 1,0, Säuregrad 10,0. In Urin: sehr geringes Wachstum. In Fleischpeptonwasser: wenig Unterwasserwachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: nur wenig Unterwasserwachstum. In Bierwürze: nach 6 Tagen kein Wachstum, nach 9 Tagen eine Andeutung davon.

Auf Kartoffeln: der Pilz erhält hier ein ganz anderes Aussehen, als die meisten anderen Arten der Acauliumgruppe. Er wächst nicht so gut auf Kartoffeln wie diese; obschon ganz tadellos. Die Oberfläche ist nicht mehr als zu $^2/_3$ bedeckt. Das Aussehen ist filzig, rein aschgrau mit violettem Anstrich. Nach 4 Wochen keine sichtbaren Trüffelfrüchte.

Auf koaguliertem Colostrum: kümmerliches Wachstum. Auf Reis hat der Pilz zwar deutliches, aber schlechtes Wachstum. Auf Brot: wie bereits erwähnt, ganz ausgezeichneter Wuchs. In Tannin-Lösung: kein Wachstum. Auf Sägespänen, Watte, Papier: kein Wachstum, jedoch schwache Andeutung davon auf Erde.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist bei dieser wie bei den übrigen Arten stark arsenikartig. Dieser Pilz zeigt sonderbarerweise eine geringe Empfindlichkeit Arsenik gegenüber, das er besser vertragen kann als die übrigen Arten, z. B. wächst er sehr gut auf Normalgelatine, der $^1/_3$ pro Mille Arsenik zugesetzt ist.

Die Enzymbildung ist nicht sehr stark. Der Pilz entwickelt etwas Chymosin, und zwar koaguliert er Milch, Pepsin und Trypsin dadurch, daß er die geronnene Milch teilweise wieder flüssig macht. — Er fluidisiert außerdem auch Gelatine und vermag Holzstoff aufzulösen. Katalasenzahl in Milch 1,0, in Bierwürze 3,0.

Das Gärvermögen dieses Pilzes ist ziemlich schwach. Sein säurenbildendes Vermögen in Milch ist ziemlich stark, und zwar hat er nach 6 Wochen eine Menge Säure gebildet. Säuregrad 10,5, nach längerer Zeit 18,5, Säuregrad in Bierwürze 14,5 (5,0).

Er zeigt starke Neigung zu Krankheit.

Das Lebensalter der Sporen:

Der Pilz ist zu kurze Zeit in Kultur gewesen, um über diesen Punkt etwas Bestimmtes sagen zu können; doch mindestens drei Jahre.

Acaulium insectivorum, nov. sp. (Tafel IV und VIII, Fig. 66—69.)

Diagnose.

Der Pilz ist hell gelbbraun bis rötlich ockerbraun (färbt nicht Kartoffeln); trocken, mehlig, knorrig, borstig, oft Coremiumbildung. Das Mycel ist grob. Die Konidienträger sind unregelmäßig, oft fehlen die Stengel, so daß die verhältnismäßig kurzen Sterigmen häufig direkt auf dem Mycel aufsitzen. Die Konidien sind groß, 10—11 μ lang, 9 μ breit, rundlich, eckig, rauh, fast stachelig.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist im ganzen Land außerordentlich verbreitet. Er ist auch sehr veränderlich. Gefunden wurde er auf toten Fliegen und Larven an zahlreichen Stellen im Lande. Er kommt überall im Erdboden auf toten Vegetabilien, Papier u. s. w. vor. Besonders will ich hervorheben, daß eine Abart dieses Pilzes auf getrocknetem Kümmel zu wachsen vermag, den sonst die meisten Pilze scheuen. Er ist eine lästige Verunreinigung in Kulturen. Wenn ich nicht von Kràls Laboratorium die nachfolgende Art als *P. brevicaule* erhalten hätte, würde ich unbedingt diese Art für Saccardos echtes *Penicillium brevicaule* angesprochen haben, da sie ziemlich genau mit seiner Beschreibung übereinstimmt. Nur ist die Farbe viel mehr rotbraun, als er sie beschreibt, ebenso wie auch Wehmers Beschreibung nicht auf diese Art paßt. Ich habe ihr deshalb den obenstehenden Artnamen gegeben. Die Farbe auf den Kolonien schwankt etwas, je nach dem Substrat, aber nicht stark. Sie ist immer etwas rotgelb, ockerbraun, in Schattierungen von ganz hell Ocker bis Dunkelbraun, und wird mit dem Alter heller.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkulturen.

Das Mycel hat bei dieser wie bei den übrigen Arten anfangs submerses Wachstum, erinnert etwas an *Oidium lactis*. Diese Art bildet

indessen viel schneller Konidien, als alle anderen. Die Konidienbildung geschieht hier nicht oasenförmig auf dem Mycel, sondern bedeckt sehr bald die ganze Oberfläche mit großen Konidienmassen, die im Gegensatz zu der vorigen Art nicht so filzig, sondern sehr stark mehlig sind. Die Decke ist übrigens ganz dick, stark gefaltet und trocken. Auf der Unterseite weißlich — in älteren Kulturen mit Sklerotienklumpen besetzt. Das nicht submers wachsende Mycel ist schneeweiß.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ähnelt der vorhergehenden Art, ist aber eher noch unregelmäßiger, insofern als derselbe Mycelfaden stückweise außerordentlich dünn und regelmäßig sein kann, an einer anderen Stelle dagegen ungewöhnlich dick und groß, stark gegliedert und fetthaltig mit zahlreichen Ausbauschungen an der Seite. Etn Teil des Mycels ist förmlich in Oidien oder Clamydosporen aufgeteilt. Auf einzelnen Substraten kann jedoch das Mycel sehr regelmäßig sein, es ist dann dünnwandig, ziemlich zart gegliedert und verzweigt.

Die Konidienträger sind bei diesem Pilz in einzelnen Kulturen typisch Penicillium-artig mit ziemlich langen Konidienträgerstengeln.

Die Sterigmen gehen in der Regel von einer gemeinsamen Ausgangsstelle aus (jedoch nicht immer), die ziemlich stark der bei *Penicillium olivacum* gleicht. Die Anzahl der Sterigmen kann zwischen 3 und 10 schwanken. Ihre Länge beträgt von 50—100 μ. Wie bei allen Arten dieser Gruppe sind indessen die Konidienträger und Sterigmen hier sehr unregelmäßig. Von den typisch *Penicillium* ähnlichen, ja sogar *Citromyces* ähnlichen hat man auch bei dieser Art Übergänge bis hinab zu sitzenden Sterigmen. In älteren Kulturen mit Sklerotienbildung entwickeln sich die Konidien an den Sterigmen, die bündelweise direkt aus dem Mycel hervorspringen. Bei genauer Untersuchung findet man immer, daß kurze, aber doch deutliche Sterigmen vorhanden sind.

Die Konidien sind auch bei dieser Art ziemlich unregelmäßig, auch drin in den Sterigmen, wo sie ebenfalls bald sehr klein, bald sehr groß sind. Ihre Kopfform ist länglich, fast eiförmig, mit einer kleinen Spitze an dem einen Ende und quer abgeschnitten an dem anderen, oberen Ende. Sie sind nicht sehr dickwandig. In der Regel glatt, aber in älteren Kulturen stachelig, körnig und eckig. Je älter die Kultur ist, je unregelmäßiger sind die Konidien. Sie sind 3—4 μ dick und bis 5 μ lang. Sie können jedoch sowohl nach oben wie nach unten in ihren Abmessungen schwanken. Unter dem Vergrößerungsglas sehen sie etwas gelblich aus. Sie hängen in ziemlich langen Kettenreihen zusammen.

Perithezien sind noch nicht gefunden worden, aber auf den Kolonien bilden sich große, runde Knollen — Sklerotienbildungen —, in deren Innern man ein parenchymatisches Gewebe findet, und auf deren Außenseite sich große Sporenmassen bilden. Da sich bei nahestehenden Arten in diesen Sklerotienbildungen auch Perithezien entwickeln, ist es sehr wahrscheinlich, daß man auch bei dieser Art solche finden kann; aber es ist mir bisher trotz sehr zahlreicher Serienschnitte nicht gelungen, bei dieser Art Perithezien nachzuweisen.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Diese Art ist wärmeliebend. Ihr Optimum liegt jedenfalls bei 30°—35° C, aber sie wächst auch bei 38° C sehr gut und einigermaßen normal, und noch bei 40° C ist gutes, wenn auch ein wenig abnormes Wachstum vorhanden, da der Pilz bei dieser Temperatur schon nach zwei Tagen völlig entwickelt ist. Bei Temperaturen über 35° C ist kein Arsenikgeruch vorhanden; aber wird die Kultur wieder in Zimmertemperatur gebracht, so kehrt der Arsenikgeruch zurück. Dieser Pilz vermag auch bei besonders niedrigen Temperaturen zu wachsen, so zeigt er sogar bei nur + 1° C ein deutliches, wenn auch ganz abnormes und schlechtes Wachstum; er ha also eine ungewöhnliche Lebenskraft, die vollauf seine unglaubliche Ubi quität erklärt.

Verhältnis zu Nährmedien.

Kulturen von diesem Pilz sind im allgemeinen viel dankbarer, und leichter zu züchten, als die anderen Arten dieser Gruppe. Er scheint auch überall zu gedeihen.

Normalboden mit und ohne Zucker ist ein ausgezeichnetes Medium für den Pilz; Agar-Agar dagegen etwas schlechter.

In Milch wächst er ausgezeichnet, und bildet sehr bald eine dicke Decke auf derselben. Er koaguliert erst die Milch, aber löst sie nach einiger Zeit wieder auf, indem er dieselbe gleichzeitig etwas bräunlich färbt. Die Milch bekommt durch den Pilz einen Topfkäse ähnlichen Geruch und Geschmack. Eine sonderbare Erscheinung bei diesem Pilz ist, daß er nach 7-tägigem Wachsen in Milch außer Koagulation und Gelbfärbung eine starke alkalische Reaktion hervorruft. Nach Verlauf von einigen Wochen verschwindet indessen die Reaktion und es bilden sich Säuren. Dies Verhältnis bedarf der näheren Untersuchung um so mehr, da diese Pilzart ein sehr gewöhnlicher, nicht völlig unschädlicher Milchbewohner zu sein scheint. Er wächst eher kräftiger in Milch als die anderen Arten dieser Gruppe.

Eine Probe von Milch, in der der Pilz 5 Tage lang vegetiert hatte, zeigte einen Säuregrad von 8,5 und eine Katalasenzahl von nur 0,3.

In Urin: außerordentlich kräftiges Wachstum mit einer dicken Myceldecke und kräftiger Fruchtbildung schon nach 7 Tagen. Beginnende Sklerotienbildung. Der Urin hält sich klar. Sehr starke alkalische Reaktion. Ammoniakgeruch ist allerdings vorhanden, aber mit einem nicht unangenehmen aromatischen Geruch vermischt. Kein Arsenikgestank.

In Fleischpeptonwasser: sehr kräftiges Wachstum, die Flüssigkeit wird chamoisbraun gefärbt. Hier macht sich ein ganz bestäubender Arsenikgestank bemerkbar.

In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: kein Wachstum, also säurenscheu.

In Bierwürze: nach 6 Tagen deutlicher und reichlicher Randwuchs. Dies Substrat ist nicht ganz frei von etwas Arsenik ähnlichem Geruch.

Auf Kartoffeln: besonders kräftiges Wachstum, und zwar wird nicht allein die ganze Oberfläche bedeckt ebenso wie sich Konidien in einer sehr dicken Schicht bilden, sondern die Kartoffel wird sogar fast ganz verzehrt. Auf der Oberfläche ist sie mehlig, teils filzig. Die Farbe ist graubraun mit etwas ockerfarbigem Anstrich. Bildet einige weiße Sklerotien. Dieser Pilz wächst auf Kartoffeln sehr trocken, aber hier wie bei anderen Arten derselben Gruppe erfolgt bei der Sklerotienbildung eine Wasserabsonderung, indem jede dieser weißen kleinen Früchte einen klaren durchsichtigen Wassertropfen ausscheiden.

Auf koaguliertem Colostrum: überaus kräftiges Wachstum mit dickem, feuchten Mycel teilweise wie eine trockene, weiße, gefaltete Myceldecke. Der Pilz fluidisiert die Biestmilch. Er hat keinen Arsenikgeruch, dagegen einen starken urinösen Geruch (Amoniak).

Auf Reis: nach Verlauf von 7 Tagen zeigt der Pilz ein verhältnismäßig kräftiges Wachstum, eine Konidienbildung ist jedoch dann noch nicht bemerkbar, sie tritt erst nach 14 Tagen ein. Der Geruch ist hier nicht absolut unangenehm. Nach 14 Tagen tritt ein kräftiges Wachstum brauner Konidien ein. Das Mycel umschließt jedes Korn.

Auf Brot: ausgezeichnetes, gutes und kräftiges Wachstum.

In Tannin-Lösung: kein Wachstum.

Auf Erde: ausgezeichnetes Wachstum. Der Arsenikgeruch ist hier sehr ausgeprägt.

Auf Sägespänen: sehr gutes Wachstum. Hier erzeugt der Pilz einen eigentümlichen muffigen Geruch.

Auf Watte: selbst hier gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch. Auf den meisten Stoffen starker Arsenikgeruch, merkwürdigerweise nicht auf Milch und Urin. Ob dies sich daher schreibt, daß diese Stoffe arsenikfrei sind, oder von anderen Ursachen herrührt, läßt sich nicht gut feststellen. Auf das eigentümliche Verhältnis, daß der Arsenikgestank in der Wärme verschwindet, ist bereits aufmerksam gemacht worden.

Geschmack: dieser Pilz bringt allen Nährmedien, auf denen er wächst, einen abscheulichen, widerlichen Geschmack bei.

Enzyme. Er entwickelt sowohl Chymosin, Pepsin wie Trypsin. Chymosin, indem er die Milch koaguliert; Trypsin und Pepsin, indem er Biestmilch auflöst und gewöhnliche Milch koaguliert.

Ein Zellulose auflösendes Enzym hat er auch insofern, als er Holzstoff und Zellulose mit Leichtigkett auflöst. Gelatine fluidisiert er langsam. Er entwickelt nicht viel Katalase, — die Katalasenzahl in Milch beträgt nur 0,3, in Bierwürze 2,3.

Das Gärvermögen. Er entwickelt in Urin sehr viel Ammoniak, ebenso wie er in gewissen Medien Säure bildet. Der Säuregrad in Milch 8,5, in Bierwürze 9,8 (4,5).

Seine physiologisch-biologischen Verhältnisse sollten näher bearbeitet werden, als sich mir hier Gelegenheit dazu bietet.

Farbstoffe. Er färbt die Substrate, in denen er wächst, gelbbraun.

Die Lebensfähigkeit der Sporen ist sehr groß. Direkte Versuche haben gezeigt, daß die Konidien ein Verweilen von 5 Minuten in einer Temperatur von 100° C vertragen, ohne ihr Keimvermögen zu verlieren. Sie sind bisher 7 Jahre lang bei mir aufbewahrt worden, ohne das Keimvermögen einzubüßen. Vermutlich können sie noch länger leben. Sie waren während dieser Zeit eingetrocknet.

Dieser Pilz gehört infolge seines unbeschränkten Vertilgungsvermögens, seiner Anpassungsfähigkeit gegenüber Wachstumstemperaturen, — er gedeiht bei allen Wärmegraden —, sowie durch seine Zählebigkeit zu einem der schädlichsten Schimmelpilze; nicht zum wenigsten, weil er in unseren Nahrungsmitteln unangenehme, vielleicht für uns sogar schädliche Stoffe entwickelt.

Seine ganze Art zu wuchern macht es höchst wahrscheinlich, daß er für Warmblüter auch pathogen sein kann, jedoch sind solche Versuche noch nicht ausgeführt worden.

Acaulium anomalum, ad interim. (Tafel VIII.)

(*Penicillium brevicaule*, SACCARDO.)

Diagnose.

Der Pilz ist erst weiß, später ockerbraun. Das Mycel ist unregelmäßig, oft steril, byssusartig, erhält erst später spärliche Konidienträger, die dem Pilz seine Farbe geben. Die Sterigmen sitzen oft. Die Konidien sind rundlich, eckig, rauh, stachelig, bräunlich; 10—11 μ lang, 8 μ breit.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist mir zuerst aus Kràls Laboratorium als das echte *Penicillium brevicaule* zugesandt worden. Er ist später auch in verschiedenen Abarten hier im Lande gefunden worden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz hat sich die ganze Zeit hindurch unwillig gezeigt, mit geringer Neigung zu Wachstum und noch weniger zu Fruchtkörperbildung. Bei uns wächst er wie die meisten dieser Gruppe submers unten in der Flüssigkeit, oder wie z. B. auf Agar-Agar und Biestmilch als ein schleimiger Klumpen, der erst nach Verlauf einiger Zeit auf der Oberfläche ein trockenes Mycel bekommt. Das Mycel bildet in Kulturen (auf Normalboden) einen gräulichen, weißen, vollen Belag mit hie und da spärlichem gelbbraunen Konidienbelag.

Mikroskopisches Aussehen.

Da dieser Pilz, wie schon erwähnt, aus Kràls Laboratorium stammt und nur des Vergleichs halber hier Berücksichtigung findet, wird er nicht eingehender beschrieben.

Ich möchte nur erwähnen, daß diese Form ein außerordentlich unregelmäßiges, knorriges und gegliedertes, stark verzweigtes und angeschwollenes Mycel mit zahlreichen Anastamosen hat. Auf dem trockenen Luftmycel bilden sich allmählich die früher bekannten kurzen Konidienträger mit fast sitzenden Sterigmen, an denen sich eckige, oft stachelige, birnenförmige, große, runde, unregelmäßige Konidien bilden. Die Konidien sind 10—11 μ lang, 8 μ breit, braun, dickschalig, eckig und stachelig.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Sehr gutes Wachstum bei 33°—35° C. Kein Wachstum bei 40° C. Der Pilz wächst nicht bei einer Temperatur unter 5° C.

Verhältnis zu Nährmitteln.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker, sowie auf Agar-Agar: gutes Wachstum. In Milch: hier wächst der Pilz in den ersten Tagen ohne sonderliche Veränderung; er scheint die Milch zu koagulieren und gibt ihr, wie die anderen Pilze auch, eine gewisse rötliche Farbe. Nach 7 Tagen zeigt er ein kräftiges submerses Wachstum mit dicker, schleimiger Mycelschicht darüber; Andeutung von Konidien. Der Geruch ist wie von Topfkäse, nicht ganz uangenehm, keine Spur von Arsenikgeruch. Nach 14 Tagen ist die Milch völlig koaguliert. Der Geruch ist ein aromatischer Käsegeruch. Säuregrad 17.5. Eine neue Milchkultur zeigt nach 5 Tagen einen Säuregrad von 9, und Katalasenzahl 1.0.

In Urin: kräftiges Wachstum, — anfangs wie auf anderen Substraten unten in der Flüssigkeit. Keine sonderliche Ammoniakentwicklung. Keine Andeutung von Arsenikegstank. In Fleischpeptonwasser: schlechtes Wachstum. In Fleischwasser + 1% Weinsäure: absolut kein Wachstum. Der Pilz ist also nicht säureliebend. In Bierwürze: nach 6 Tagen noch kein Wachstum; nach 9 Tagen zeigt sich deutliche Andeutung davon.

Auf Kartoffeln: wächst er in einer braunen, filzigen Sporenmasse. Das Mycel ist viel regelmäßiger als sonst und zeigt große Neigung sich in Bündeln zu sammeln, ebenso springen die sehr spärlichen Konidienträger von diesen Mycelbündeln hervor, die sich wie steife Haare vom Substrat emporheben, und aller Wahrscheinlichkeit nach reglementäre Coremiumbildungen sind. Die Sterigmen ähneln hier fast noch mehr denen der Stysanusart, als denen irgendeiner anderen Gruppe. Sie sind verhältnismäßig lang und krumm, aber liegen sehr unregelmäßig verzweigt. Die Konidien sind nur auf Kartoffeln etwas reichlicher, sehr unregelmäßig, haben teilweise die Form einer Citrone, deren eine Spitze ziemlich lang ausgezogen ist. Kartoffeln werden von ihm dunkel gefärbt.

Auf koaguliertem Colostrum wächst der Pilz kräftig als ein sehr feuchtes Mycel, das über die ganze Fläche dicke, wurzelartige, feuchte Mycelmassen bildet. Auf Reis: kein sonderliches Wachstum. Auf Brot wächst der Pilz zwar, aber bildet hier nur steriles Mycel. In Tannin-

Lösung: kein Wachstum. Auf Erde: kräftiger Wuchs. Auf Sägespänen: sehr kräftiges Wachstum. Auf Watte: nicht unbedeutendes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch. Im ganzen nicht sehr ausgeprägt.

Enzymbildungen. Wie die anderen Arten dieser Gruppe zeigt der Pilz in den meisten Substraten, jedoch nicht in Milch und Urin, eine starke Absonderung von Diätylarsin.

Er entwickelt Chymosin, Pepsin, Trypsin sowie ein Holzstoff auflösendes Enzym. Seine Enzymwirkung im ganzen ist jedoch nicht sehr kräftig; so vermag er z. B. nicht Colostrum aufzulösen. Die Katalasenzahl in Milch beträgt 1.0, in Bierwürze 3.0.

Das Gärvermögen ist schwach. Jedoch übt der Pilz einen deutlichen Einfluß auf Milch aus und bringt etwas Ammoniak in Urin hervor. Säuregrad in Milch 9.0, in Bierwürze 13.5 (5.0).

Farbstoff. Der Pilz wirkt schwach braunfärbend.

Krankheit und Mißbildungen. Bei dieser Art kommen viele Mißbildungen vor; aber die erzielte Kultur hat auf mich den Eindruck gemacht, daß sie krank ist.

Das Lebensalter und die Widerstandsfähigkeit der Konidien sind sehr groß. Ich habe Konidien dieses Pilzes geprüft, nachdem er 10 Jahre im Laboratorium gewesen war, ohne sein Keimvermögen verloren zu haben. Ich hatte mir diese Art seinerzeit kommen lassen, um den Pilz bei Arsenikanalysen zu benutzen.

Acaulium fulvum, nov. sp. (Tafel IX und XII.)

Diagnose.

Isaria ähnlicher, weißlicher oder gelblicher oder rötlicher Pilz mit starker Coremiumbildung. Stysanus ähnlich. Die Sterigmen oft auf Mycelbündeln direkt aufsitzend. Die Konidien sind länglich, glatt, gelblich, 10—14 μ lang, 5 μ breit.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist auf toten Insekten und auf deren Exkrementen gefunden worden, wo er deutliche, schon mit dem bloßen Auge erkennbare, rötliche und weißliche Coremiumfruchtkörper bildet, die sich in der Form stark Stysanus nähern, indem die Mycelbündel mit Konidienbüscheln an der Spitze aus dem Insektenkörper hervorwachsen. Er ist vermutlich teilweise als eine Isariaart beschrieben worden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Diese Art ist indessen typischer Penicillium-artig, als irgend eine der anderen Acauliumarten, und ich bin in ziemlich großem Zweifel gewesen inwieweit ich den Pilz zu der Gattung, mit der er eine starke physiologische Übereinstimmung hat, zählen sollte, oder zu den echten Penicilliumarten. Anderseits hat dieser Pilz, wenn er auf toten Raupen im Walde wächst, eine sehr große Ähnlichkeit mit Isariaarten, und bisweilen auch mit Sty, sanusarten. Vorläufig habe ich ihn zu *Acaulium* gerechnet.

In Reinkultur wächst er wie eine dichte, verfilzte, graue Decke über dem Substrat, ohne eine eigentlich dicke Haut zu bilden. Die Farbe ist weiß, sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite, Erst später wird sie gelblich, um schließlich in einen rötlichen Schimmer überzugehen. Mit dem Alter erhält die Decke ein mehliges Aussehen, und nimmt auf der Unterseite eine etwas rötliche Farbe an. Mittelst einer kleinen Lupe sieht die Decke ziemlich lose aus, stark haarig mit einem feinen Filzbelag.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist überaus grob, dick, plasmareich, ziemlich zart. Es erinnert in hohem Grade an Mucor. Seine Farbe ist schmutzig graubraun mit einem düsteren rötlichen Schimmer. Es ist das gröbste Mycel, das ich in dieser Gruppe beobachtet habe; es ist sehr regelmäßig, stark gegliedert, wenig vakuolreich, nicht dickwandig, ziemlich verzweigt.

Die Konidienträger sind äußerst verschieden. In jungen Kulturen gleichen sie typisch den Penicilliumarten, sind nur viel gröber.

Die Sterigmen sind in der Regel ziemlich lang und von äußerst verschiedener Größe und ebenso Alter. Sie sind oft gegliedert.

Die Konidien. Die Sterigmen schnüren die Konidien ungefähr auf dieselbe Weise wie *Penicillium olivaceum* und *italicum* ab. In etwas älteren Kulturen sieht man indessen, daß die Sterigmen selbst oidienförmig aufgeteilt werden können, was übrigens auch bei den beiden vorher genannten Arten der Fall ist, so daß man nicht sagen kann, wann die Konidien und Sterigmen aufhören, und wann sie anfangen. Die jüngsten Konidien sind dann vollständig viereckig. Mit zunehmendem Alter werden sie immer ovaler, schließlich rund und sehr groß.

In älteren Kulturen ist indessen das Bild ein ganz anderes. Teilweise sind hier die Konidienträger zu großen Bündeln vereinigt — Isaria-ähnlichen oder sogar Stysanus-ähnlichen —, aber wie gewöhnlich wird der Stengel selbst an den Konidienträgern immer kürzer, je älter die Kultur

wird, und man findet bei dieser wie bei den meisten anderen Arten dieser Gattung, daß die Sterigmen in außerordentlich dichten Dolden wesentlich auf dem Mycel sitzen; aber von diesen Sterigmen werden außerordentlich lange Reihen von Konidien abgeschnürt. Zwischen diesen kurzstengeligen oder stengellosen Sterigmenbündeln bildet sich eine andere Art Sporen direkt aus dem Mycel oder auch aus den Sterigmen. Diese Konidien sind typische Clamydosporen (oder runde Oidien). Sie sind unregelmäßig, rund, viel größer als die länglichen Konidien und sehr fettreich.

Perithezien nicht gefunden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu Wärme.

Der Pilz gedeiht am besten in Temperaturen um 25°—30° C, bei 40° absolut kein Wachstum mehr. Bei 1° C kümmerliches Wachstum.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker gutes Wachstum. Auf Agar-Agar: weniger gutes Wachstum. In Milch: guter Oberflächenwuchs, — die Milch erhält eine gelbbraune Farbe, aber keinen Geruch. Nach 14 Tagen ist die Milch stark koaguliert, kräftiges Wachstum eines gelbbraunen Mycels auf der Oberfläche. Zuletzt löst sich die Milch wieder auf. Säuregrad 9.0. Katalasenzahl 0.2. In Urin: ausgeprägte Andeutung von Oberflächenwuchs, jedoch keine Fruchtkörperbildung. Der Geruch ist kein Arsenikgestank, sondern neben Ammoniakgeruch ein aromatischer. Mit Lackmus eine ausgeprägt alkalische blaue Reaktion. Der Urin bleibt jedoch ganz klar.

In Fleischpeptonwasser: nur beginnendes Wachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: absolut kein Wachstum. In Bierwürze: nach 6 Tagen kein Wuchs, nach 9 Tagen ganz guter Wuchs auf dem Boden der Flüssigkeit.

Auf Kartoffeln: hier gedeiht der Pilz sehr kräftig, indem er die ganze Oberfläche der Kartoffel bedeckt. Er ist stark mehlig, ja an einzelnen Stellen filzig und hat eine rötliche Neapel-gelbe Farbe. Sklerotienbildung ist hier beobachtet worden, aber es ist mir noch nicht gelungen, irgendeine Perithezienbildung zu entdecken.

Auf koaguliertem Colostrum: ziemlich geringes und submerses Wachstum. Auf Reis: kümmerliches Wachstum. Auf Brot: verhältnismäßig weniger gutes Wachstum. In Tannin-Lösung: kein Wachstum. Auf Erde: kräftiges Wachstum. Auf Sägespänen: Andeutung von Wachstum. Auf Watte: kein sichtbares Wachstum.

Chemisch-physiologische Eigenschaften.

Der Geruch ist bei diesem wie bei den übrigen Pilzen der Gattung ein ausgeprägt Arsenik-artiger.

Die Enzymwirkungen sind verhältnismäßig stark, und zwar macht der Pilz die Milch gerinnen und die Gelatine flüssig.

Seine Katalasenentwicklung ist nicht groß, die Katalasenzahl beträgt in Milch nur 0.2, in Bierwürze 2.5.

Das Gärvermögen ist verhältnismäßig gering. Der Säuregrad in Milch 9.0, in Bierwürze 11.0 (5.0).

Farbstoffe: die fluidisierte Gelatine wird mit der Zeit bräunlich, ebenso wird auch die Milch braun gefärbt.

Mißbildungen: der Pilz hat die ganze Zeit nur geringe Neigung zu Mißbildungen gezeigt.

Das Lebensalter der Sporen: 3 Jahre alte Konidien keimen noch.

Acaulium albo-nigrescens, nov. sp. (Tafel VI und VII.)

Diagnose.

Kreideweißer, filziger Pilz mit Coremium-ähnlichen, weißen Mycelbündeln, kurzen oft fehlenden Stengeln, langen Sterigmen, länglichen weißen Konidien, 10 μ lang, 10 μ breit. Kohlschwarze Perithezien in großen Mengen färben die Kultur schwarz; braune, einseitig konkave Sporen, die sich in zusammenhängenden braunen Massen entleeren. —

Fundstelle.

Diese Art ist das erste Mal als ein kreideweißes Mycelgewächs auf Kellermilch aus Österdalen in Norwegen angetroffen worden. Bereits dort hatten sich schon kleine schwarze Perithezien gebildet. Das Mycelgewebe des Pilzes ist hier sehr weiß, sehr fein und mit reichlichen Konidienträgern mit langen, hängenden Ketten ovaler, weißer Konidien besetzt. Die Konienträger von der ursprünglichen Fundstelle hatten ein typisches Penicillium-Aussehen, allerdings mit einem sehr gegliederten Stengel. Die Stengel waren oft in dicken Coremiumbündeln vereinigt, an deren Spitzen Sterigmen und Konidien wie große Büschel saßen. Der Pilz bildet hierdurch einen natürlichen Übergang zu den Stysanusarten einerseits, während er durch die nahen Übereinstimmungen mit Acaulium fulvum sich anderseits dieser Gattung anschließt. Da er sich in physiologischer Hinsicht ganz dieser Gruppe anschließt, habe ich ihn auch ihr zugerechnet, obschon unter Zweifeln. Indessen hat auch diese Art auf vielen Substraten völlig sitzende Sterigmen.

Er ist später in einem Komposthaufen sowie auf altem Holzgeschirr in ein paar Sennhütten wiedergefunden worden, ebenso wie ich ihn in einem alten weißen Ziegenkäse gefunden habe.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Kultur.

Die Myceldecke auf Normalboden ist bei diesem Pilz höchst sonderbar. Anfangs ist der Pilz kreideweiß, hat ein schleierartiges, filziges, weißes Mycel, das nur bis zu gewissem Grade Neigung zeigt, die Gelatine zu fluidisieren. Das Mycel erhält bald ein weißes mehliges Aussehen durch die Konidienträger und die reichlich vorhandenen weißen Konidien. Die Decke ist nicht sehr dick, der Gelatineboden schimmert, wie gewöhnlich, durch. (Schon in diesem Stadium tritt ein starker Arsenikgeruch auf.) Wenn die Decke eine gewisse Größe erreicht hat, — lange bevor sie sich über die ganze Oberfläche auf dem Erlenmeyerschen Kolben ausgebreitet hat, — verändert sich das Aussehen. Es entsteht auf und in dem weißen Mycel eine Menge kleiner schwarzer Punkte, die beständig an Anzahl und Größe zunehmen. Erst sammeln sie sich in Klumpen den Impfstrich entlang, später bedecken sie die ganze Oberfläche. Schließlich hat die ursprünglich kreideweiße Kolonie völlig die Farbe gewechselt und ist etwa in eine kohlschwarze, faltige und zusammengerollte Kruste mit weißen Oasen dazwischen und an einzelnen Stellen mit einem weißen Schleier verwandelt worden. Die Kruste ist hart, spröde, rauh — indem man die kleinen Perithezien mit dem bloßen Auge sehen kann. Der Pilz ist durch und durch schwarz, auch auf seiner Unterseite. Auch die Wände des Glases entlang bilden sich Perithezien. So behält die Kultur einige Wochen lang diese kohlschwarze Farbe. Dann entdeckt man eines Tages plötzlich, daß die ganze Kultur wieder die Farbe gewechselt hat, und zwar ist die fast glänzende schwarze Farbe plötzlich verschwunden und in eine kaffeebraune, trockene, mehlige Farbe übergegangen. Die ganze Kultur ist wie in ein braunes, trockenes Pulver verwandelt, das unter dem Vergrößerungsglas aussieht, als bestände es aus braunen Sporenklumpen. Die Perithezien sind eingetrocknet.

Während also diese Art, wenn sie in freiem Zustande auftritt, als ein absolut weißes Penicillium bezeichnet werden muß, wird sie in Kultur sehr schnell schwarz und braun.

Deshalb habe ich sie albo-nigrescens genannt.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist bei dieser Art viel regelmäßiger als bei den anderen Arten. Es ist verhältnismäßig zart und dünn, dünnwandig, gleichmäßig

dick, eben, gewöhnlich verzweigt und septiert. Es macht eher den Eindruck eines bassidiomycetischen Mycels, z. B. eines Polyporus-Mycels, als eines Penicillium-Mycels. Es hat zahlreiche Anastomosen. Das Mycel kann übrigens auch bei dieser Art, besonders in älteren Kulturen, ziemlich fein und dünn sein, ebenso fein wie bei irgendeiner anderen Art, Acaulium nigrum ausgenommen. Das Mycel hat auch unter dem Vergrößerungsglas ein schneeweißes, kreideweißes Aussehen, ist nicht ganz durchsichtig, sondern eben weiß. Dies ist jedoch nur in den ersten Stadien der Fall. Denn sobald die Perithezienbildung beginnt, ändert sich dies Verhältnis — ungefähr so wie bei Dactylomyces. Das Mycel erhält ein gröberes, mehr holzartiges Aussehen und färbt sich olivengrün. Diese Farbenveränderung geschieht besonders um die Perithezienanlagen herum. Man kann merkwürdigerweise sehen, daß ein und dieselbe Hyphe in ihrem innersten Teil stark grün gefärbt und an ihrer äußersten Spitze ferner weiß oder durchsichtig sein kann.

Die Konidienträger haben in ganz entwickelten Kulturen immer eine Coremium- oder besser Stysanusform. Es wachsen ziemlich dicke Mycelbündel heraus, die an ihrer Spitze büschelförmig angeordnete Konidienmassen haben. Aus diesen stark gegliederten Coremiumstengeln sprießen nämlich an der Seite und an der Spitze die stark verzweigten Sterigmen hervor. Die Konidienträger entstehen hier wie bei den anderen Arten dieser Gruppe in Gestalt einer Ausbauschung auf dem sonst dünnen Mycel; schon die erste Anlage ist viel dicker als das Mycel.

Wir haben bei dieser Art, wie bei den übrigen dieser Gruppe alle möglichen Formen, — von den typischsten Penicillium-Konidienträgern bis zu den völlig sitzenden, absolut stengellosen Formen. Wie bei den übrigen Arten treten diese letzteren mehr und mehr hervor je älter die Kulturen sind, und je reichlicher die Konidienbildung wird. In vielen Fällen findet man auch einen normalen Stengel, aus dessen wenig angeschwollenem Ende 2 bis 5 kurze, ziemlich dicke Sterigmen hervorspringen, und aus deren Spitze wieder ein Bündel Sterigmen, die ziemlich lang sind, etwas dicker als an der Basis, und nach oben langsam schmäler werden, mit Konidienentwicklung an der Spitze, oder, was seltener ist, mit neuer Verzweigung und neuen Sterigmen, die erst Konidien tragen.

In der Regel besteht der Stengel des Konidienträgers aus weiter nichts, als einer ganz dicken, fast runden Zelle (siehe Fig. 44), von der aus primäre, sekundäre, tertiäre Sterigmen mit langen Konidienketten abgeschnürt werden. Die Regel ist, daß, wie bei Stysanus, aus der Mycelmasse auf dem Substrat Mycelbündel in die Höhe wachsen. Diese Mycelbündel bestehen aus 5—50 Hyphenfäden, die in der Regel etwas grünlich

gefärbt, gleichdick und ziemlich septiert sind (typisch gleich Stysanus). Aus deren Seite, aufwärts nach der Spitze zu, wachsen dann die früher beschriebenen Verdickungen hervor, aus denen wieder gewöhnlich direkt die Sterigmen hervorspringen, oder erst entwickeln sich einige kürzere runde Zellen (reduzierte Stengel), die den primären Sterigmen als Ursprung dienen (siehe Fig. 45).

Unter allen Umständen ist auch bei dieser Art der fehlende oder stark verkürzte Konidienträgerstengel ziemlich typisch, so daß auch diese Art unbedingt zu dieser Gruppe gerechnet werden muß. Die Konidienträger sind also in der Regel rudimentär, äußerst zusammengeschrumpft oder fehlen überhaupt ganz.

Die Sterigmen — die primären sind kurz und dick, die mit Konidienentwicklung dagegen sehr lang und dünn, nach der Spitze hin schmäler werdend und pfriemenförmig. Übrigens geht hier ganz häufig ein Durchwachsen vor sich, indem die Sterigmen, wie bei zahlreichen Citromycesarten, zu neuen Mycelfäden auswachsen, ohne Konidien zu bilden.

Die Konidien sind länglich, glatt, 10 μ lang, 10 μ breit. Sie sind kleiner als bei den anderen Arten und sind ganz weiß. Beim Keimen schwellen sie zu mehr als doppelter Größe auf und nehmen eine runde Form an.

Die Perithezien. Bei dieser Art ist die Vermehrung durch Ascusfrüchte in großem Maße vorherrschend gegenüber Konidienvermehrung, die hier stark in den Hintergrund gedrängt ist. In Kultur kann es selbst zu gewissen Jahreszeiten und auf einzelnen Nährstoffen sogar immer schwer fallen, die Konidien zur Entwicklung zu bringen. Die Trüffelfrucht hat hier eine so typische Bildungsart, daß es verhältnismäßig leicht fällt, sie selbst von ziemlich nahestehenden Arten zu unterscheiden, nämlich durch die regelmäßige Knäuelbildung. Wie bei den anderen Arten beginnt die Perithezienbildung damit, daß zwei, drei, ja mehrere angeschwollene Hyphenenden sich ineinander legen und sich gegenseitig umschlingen, sowie dadurch, daß letztere von einem sterilen Hyphengewebe umwachsen werden. Aber dies geschieht so regelmäßig knäuelförmig wie bei keiner anderen Art. Mittels eines Schnittes durch die Perithezien, sowohl die ganz jungen wie die älteren, erhält man ein Bild wie von einem überschnittenen Knäuel mit völlig konzentrisch angeordnetem Parenchymgewebe in überwiegend zirkulärer Längsrichtung, während das Lumen des Diameterdurchschnitts höchst unbedeutend ist.

Die Perithezien sind schon in ihrer jüngsten Anlage hell olivengrün, aber wenn sie älter werden, sind sie ganz schwarzgrün.

Die Perithezien bilden sich in sehr großer Menge. Teils sitzen sie auf dem Mycel, teils sind sie in ein dichtes, weißes, Sklerotien-ähnliches Hyphengewebe eingesenkt und durch dasselbe miteinander verbunden. Sie bilden sich teilweise auch ganz drin in diesem Gewebe, das keine bestimmte Form hat, sondern eine solche erst durch Umbildung der Myceldecke erhält. In ganz reifem Zustand sind die Perithezien grau, unter dem Mikroskop sehen sie ganz schwarz-grün aus. Sie haben eine ziemlich dicke Wand mit einem Inhalt von klaren, dünnwandigen, ziemlich großen parenchymatischen Zellen, die später größtenteils — nicht alle — zu Sporensäcken mit 8 länglichen, schiefen, auf der einen Seite konvexen, auf der anderen Seite konkaven, braunen Sporen verwandelt werden. Die Wand der Perithezien hat eine ganz kleine Öffnung, die nur durch Serienschnitt entdeckt werden kann, und dann auch nicht immer. Diese Öffnung ist zwar ohne irgendwelchen sichtbaren Mund gebaut, aber ist durch die besondere Einrichtung der Wandzellen hier deutlich zu sehen. Wenn man Schnitte während der Sporenentleerung macht, so ist die Öffnung und deren Struktur leicht zu entdecken. Durch diese Öffnung entleeren sich die Sporen, — wie es scheint auf einmal in der ganzen Kultur — in großen, zusammenhängenden Klumpen. Diese Klumpen sind eckig, und hängen sehr fest zusammen. Es sieht aus, als ob sie mit einer Substanz zusammengekittet seien, die sich nicht in Wasser oder Alkohol auflöst, die aber doch von Kalilauge und Essigsäure beeinflußt wird. Diese eckigen Sporenmassen sind auch bei durchfallendem Licht kaffeebraun und geben der ganzen Kultur ein trockenes, mehliges kaffeebraunes Aussehen.

Die Sporen sind ziemlich dickwandig, schief, konkav, braun, 6 μ lang, 4 μ breit. Sie keimen viel langsamer als die Konidien. Es scheint, als ob sie gewissen klimatischen Verhältnissen angepaßt sind. Sie können auf dem Erdboden liegen, ohne zu keimen, während hier die Konidien schon nach einigen Tagen keimen, gewöhnlich bereits nach 10 bis 12 Stunden mehrere Wochen lang. Bisweilen keimen die Sporen nach 4 bis 5 Tagen, aber immer viel langsamer als die Konidien. Sie entleeren sich so gründlich, daß die Perithezien als ganz steinharte, völlig leere Hülsen stehen bleiben. Sie sind übrigens so hart, daß es knittert, wenn man in sie hineinschneidet.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zur Wärme.

Dieser Pilz ist nicht wärmeliebend. Sein Optimum ist 25° C., wächst zwar noch bei 30—35° C., aber bei 35° C. hört sein Wachstum auf. Bei 1° C. abnormes Wachstum.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sehr gutes Wachstum, ebenfalls auf Agar-Agar. Hier wächst der Pilz also mit Perithezienbildung, erst mit einem schneeweißen Mycel, später wie eine kohlschwarze Masse, endlich wie ein kaffeebraunes Pulver. Starker Arsenikgeruch.

In Milch: besonders in süßer, gekochter Milch wächst der Pilz merkwürdigerweise ungern. Selbst nach 3 Tagen kein sichtbarer Oberflächenwuchs, der erst nach 3 Wochen eintritt, aber dann gleich kräftig. Dagegen wächst er auf saurer Dickmilch, obgleich am liebsten an den Wänden des Glases empor. In Milch kein Arsenikgeruch. Auf zäher »Tättemelk« (dichte, zähe Kulturmilch) gedeiht er gut. Säuregrad nach 5 Tagen 9, Katalasenzahl 3.0.

In Urin: hier wächst er besonders kräftig. Es findet sowohl ein submerses wie ein starkes Oberflächen-(Haut) Wachstum statt. Nach einiger Zeit ist der Erlenmeyersche Kolben mit Urin völlig mit Mycelgewebe durchwachsen. Auch die Wände des Glases entlang bis zum Wattenpropfen empor wächst das Mycel, das anfangs schneeweiß und ganz dick ist. Nach 7 Tagen beginnen sich auf dem Mycel längs des Glases und an diesem aufwärts die schwarzen Perithezien zu bilden. In Urin findet sich keine Andeutung von Arsenikgestank, dagegen eine sehr starke Ammoniakentwicklung, — starke alkalische Reaktion. Neben dem Ammoniakgeruch ist ein nicht unbedeutender aromatischer Geruch vorhanden. Der Urin ist sonst klar.

Koaguliertes Colostrum ist ein vorzügliches Nährmedium, auf dem diese Art besonders kräftig als eine dicke, feuchte, borstige, filzige, haarige Myceldecke wächst, die nach und nach die ganze Milchmenge verzehrt, ohne sie aufzulösen, also ohne Fluidisierung. Die Farbe dieses Mycels ist hier völlig verschieden von der auf anderen Nährmedien. Der Pilz ist schon von Anfang an dunkel, schmutzig gelbbraun mit grünlichem Schimmer, mit dem Alter wird er schmutzig olivengrün, schließlich fast schwarz. Er hält sich lange steril. Erst nach mehreren Wochen — Monaten — tritt die Perithezienbildung ziemlich reichlich die Wand des Glases entlang auf. Keine Konidienbildung.

In Fleischpeptonwasser ist das Wachstum sehr kümmerlich, fast nicht sichtbar. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: absolut kein Wachstum. In Bierwürze: nach 6 Tagen guter Randwuchs, nach 9 Tagen hat die Bildung einer Anzahl Kolonien auf dem Boden der Flüssigkeit begonnen. Auf Kartoffeln: besonders kräftiges Wachstum. Hier bildet sich eine schneeweiße, grobe, borstige, trockene Myceldecke, die das ganze Kartoffelstück umspannt, und bald von den reichlichen Konidienmengen mehlig wird. Auf keinem anderen Substrat bilden sich

so reichliche Konidienträger und Konidien mit Coremium- und Stysanusformen. Aber auch hier entstehen schon nach 14 Tagen große zusammenhängende Klumpen von Perithezien. Die Kartoffel wird dunkel gefärbt.

Reis ist ein ungünstiges Nährmittel für diesen Pilz. Nach 7 Tagen noch kein sichtbares Wachstum, erst nach 14 Tagen eine höchst kümmerliche Mycelbildung.

Brot ist gleich günstig sowohl für Konidienbildung wie für die Entwicklung von Perithezien. Auf Erde: sichtbares, aber nicht besonders gutes Wachstum. Auf Sägespänen: (Eichenholzspänen) geringer Wuchs. Auf Watte, reiner Zellulose (Watte und Papier) sowie in Tannin-Lösung: kein Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch. In Normalkulturen, aber nicht in Milch und Urin, kräftiger Arsenikgestank.

Enzymbildung. Die Milch, in der dieser Pilz gewachsen hat, koaguliert in der Wärme, die Gelatine wird etwas fluidisiert. Diese Pilzart hat keine besonders ausgeprägten Enzymwirkungen. Die Katalasenzahl in Milch beträgt 3.0, in Bierwürze 4.0.

Das Gärvermögen. Der Pilz entwickelt reichlich Ammoniak in Urin, sowie aromatische Stoffe, sonst keine nachweisliche Gärwirksamkeit. Der Säuregrad in Milch 9, in Bierwürze 11.0 (5.0).

Farbstoffe sind bei dieser Art nicht nachgewiesen worden.

Über das Lebensalter der Konidien und der Sporen läßt sich nichts Bestimmtes sagen. Der Pilz ist doch etwa 4 Jahre in Kultur gewesen, ohne die Lebensfähigkeit eingebüßt zu haben.

Überhaupt ist dieser Pilz, der, wie man annehmen sollte, ein schlimmer Milchfeind ist, kaum von großer Bedeutung — in praktischer Hinsicht — soweit die bisher angestellten Untersuchungen reichen.

Erklärung zu den Zeichnungen der Acauliumarten.

Da einzelne Bilder mit Farben, andre ohne gedruckt werden, sind leider beim Drucken die gefärbten teilweise aus verschiedenen Tafeln zusammengestellt, anders als es vom Verfasser ursprünglich gedacht war.

Die makroskopischen Bilder der Kulturen der Acauliumarten auf Normalboden.

Tafel IV. Fig. 66. Makroskopisches Bild auf Normalboden von *A. insectivorum.*

Tafel IV. Fig. 70. Makroskopisches Bild von *A. violaceum* auf Normalboden.

Tafel VII. Fig. 63—65. *Acaulium albo-nigrescens*, die Konidienbildung zeigend (63), Beginnende Perithezienbildung (64), sowie die vorgeschrittene Perithezienbildung (65).

Tafel XI. Fig. 76. Makroskopisches Bild einer Kartoffel mit *A. flavum* wo man die chwarzen Perithezien deutlich sehen kann.

Tafel XI. Fig. 85. Makroskopisches Bild von *A. nigrum* auf Kartoffeln, die Blaufärbung zeigend, sowie die schwarzen Tränen und weißen Sklerotien.

Tafel XII. Fig. 85. Makroskopisches Bild auf Normalboden von *A. fulvum.*

Auch die Perithezien sind wegen derselben Ursache auf verschiedene Tafeln gekommen.

Acaulium nigrum.

Tafel X. Fig. 86. Konidienträger, a) Penicillium-artig, b) sitzende Sterigmen (Tafel XI) c) & d) sitzende Konidien. Normalvergrößerung 3./IV.
— X. „ 87. Coremium. Vergr. 16./IV.
— X. „ 88. Die Spitze desselben. Normalvergrößerung 3./IV. Pallisadenanordnung der sitzenden Sterigmen.
— X. „ 89. Perithezienanlage. Vergr. 3./VIII.
— XI. „ 85. Makroskopisches Bild.
— XI. „ 92. Schnitt von einer reifen Perithezie.
— XI. „ 93. Schnitt durch die Mündung eines leeren Peritheziums.
— XII. „ 90. Reife Perithezien. Vergr. 8./IV.
— XII. „ 91. Schnitt von A. nigrum-Perithezien, unreif.

Acaulium flavum.

Tafel IX. Fig. 77. Penicillium-artige Konidienträger desselben Pilzes.
— IX. „ 78. Mit sitzenden Sterigmen.
— XI. „ 76. Makroskopisches Bild.
— XI. „ 79. Perithezien

Acaulium violaceum.

Tafel IV. Fig. 70. Makroskopisches Bild.
— VIII. „ 71—74. Konidienträger desselben Pilzes. Normalvergrößerung 3./IV. Fig. 73 mit sitzenden Sterigmen.

Acaulium insectivorum.

Tafel IV. Fig. 66. Makroskopisches Bild auf Normalboden.
— VIII. „ 67—68. Penicillium-artige Konidienträger. Normalvergrößerung 3./IV.
— VIII. „ 69. Derselbe Pilz, mit sitzenden Sterigmen.

Acaulium anomalum.

Tafel VIII. Fig. 75. Konidienträger von A. anomalum, auf einem Coremiumbündel sitzend.

Acaulium fulvum.

Tafel IX. Fig. 81. Konidienträger mit Stengeln.
— IX. „ 82. Unregelmäßiges Mycel.
— IX. „ 83. Coremiumbildung.
— IX. „ 84. Coremiumbündel mit Oidien und Clamydosporen
— XII. „ 80. Makroskopisches Bild.

Acaulium albo-nigrescens.

Von Acaulium albo-nigrescens befinden sich auf Tafel VI folgende normal vergrößert 3 IV.

Tafel VI. Fig. 40. Konidien, teilweise im Keimen begriffen.
„ 41. Konidienträger und Mycel, Penicillium-artig.
„ 42, 43, 44. Verschiedene Formen von Konidienträgern, mit Sterigmen und Konidien.
Auf Fig. 44 sieht man völlig sitzende Sterigmen, sowie Sterigmen, die zu neuen Hyphen entwickelt sind.
„ 45. Coremiumbildung, die vollständig Stysanus gleicht.
„ 46—51. Bildung von Perithezien in verschiedenen Stadien. Den ersten Anfang sieht man auf 47 a und b.

Tafel VII. Die meisten Zeichnungen befinden sich auf Tafel VII.
Fig. 52. Schnitte von Perithezien in verschiedenen Stadien, wo man die Bildung der Mündung deutlich sehen kann. Vergr. 16./IV.
„ 53. Horizontalschnitt von einer ähnlichen Gruppe, eingelagert in der Mycelmasse. 16./IV.
„ 54. Normalvergrößerung einer reifen Perithezie.
„ 55. Schnitt durch eine nicht ganz reife Perithezie.
„ 56. Schnitt durch eine überreife Perithezie, an der Mündung völlig entleert.
„ 57. Schnitt durch eine Mündung einer leeren Hülse.
„ 58. Schnitt durch eine Mündung, gerade während der Sporenentleerung.
„ 59, 60. Entleerte Sporenmassen.
„ 61. Herausgeklemmte Sporensäcke.
„ 62. Freie Sporen.
„ 63, 64, 65. Makroskopische Bilder.

Die Gattung Stysanus.

Im Gegensatz zu anderen Verfassern habe ich Stysanus als eine Untergattung von Penicillium gerechnet, und zwar aus folgenden Gründen: 1) Auf gewöhnlichen Normalmedien, auf Erde, Sägespänen und ähnlichen Substraten gezüchtet, treten die beiden von mir untersuchten Stysanusarten als typische Penicilliumarten auf, mit völlig normalen Konidienträgern und gabelförmigen, verzweigten Sterigmen sowie Konidienbildung, wie sie für die Penicilliumarten typisch sind. Besondere Ähnlichkeit haben sie mit Penicillium olivaceum und Acaulium violaceum in der Konidien tragenden Form. 2) Daß sich bei diesen Arten die Konidienträger zu einem gemeinsamen Stengel vereinigen, aus dem an der Spitze die Sterigmen und Konidien entspringen — also mit anderen Worten, daß die Konidienträger sich hier zu einer gemeinsamen langstengeligen Coremiummasse vereinigen, kann ebenso wenig die Stellung dieser Arten außerhalb der Penicilliumgruppe bedingen, wie der Umstand, daß Penicillium auf Äpfeln (immer Penicillium glaucum), unter gewissen Bedingungen Coremiumformen bilden. Auch Acaulium fulvum und violaceum bilden beide Coremiumformen, der letztere Pilz sogar in dem Grade, daß ich ihn anfangs für einen Stysanus gehalten habe.

Ich habe deshalb beide Arten, da sie in ihre einzelnen Fibern aufgelöst, typische Penicilliumarten sind, zuerst unter Beibehaltung ihres Namens als eine Untergattung unter die Penicilliumgattung eingeordnet, und zwar zwischen Acaulium und dem echten Penicillium. Die beiden von mir untersuchten Stysanusarten stehen den Acauliumarten so nahe, daß sie ohne weiteres diesen zugeordnet worden wären; besonders die eine Art, *Stysanus stemonitis* ist in vielen Medien so typisch wie Acaulium, daß es unmöglich ist, sie von diesem zu unterscheiden.

Weil indessen dieser Name ein so bestimmtes Recht erhalten hat, und weil die Coremiumbildung durchgängig typisch ist, glaube ich es doch verantworten zu können, ihn als eigene Gattung unter der Penicilliumgruppe stehen zu lassen. Indessen wird er in Zukunft verschwinden. Denn es würde dann eben so nötig sein, *Polyporus* (*Heterobasidion*) *annosus* wegen der Coremiumbildung der Konidienträger eine andere, neue Gattung bilden zu lassen. Die Coremiumfrucht dieses Pilzes ist nämlich den bei den Stysanusarten auftretenden sehr gleich. Ich wiederhole nochmals, daß jegliche Einteilung dieser Gruppe nur als vorläufig anzusehen ist. Denn in Zukunft müssen wir uns genauere Kenntnis über die Ascussporenfrüchte dieser Arten verschaffen, wenn wir darin eine zuverlässigere

Grundlage für eine natürliche Einteilung neben der nach Konidienträgern erhalten wollen.

Von den Stysanusarten habe ich also nur zwei gefunden, eine große mit runden, braunen, eckigen Konidien und eine andere kleinere Art mit ovalen, glatten, gelblichen Sporen.

Sie sind beide Erdbewohner und Fruchtzerstörer, ohne hervortretende physiologische Eigenschaften. Ascusfrüchte sind bei ihnen noch unbekannt.

Stysanus thyrsoideus, nov. sp.

(Tafel V, Fig. 31—34 und Tafel XXIII, Fig. 44.)

Diagnose.

Schwarzer Pilz mit grünlichem Schimmer am Boden, weißlich an der Spitze, mit einer Igel-artigen Oberfläche. Die Konidienträger sind in Fruchtkörper ähnlichen Coremiumbündeln vereinigt, wo die Sterigmen aus Mycelbündeln auf ganz kurzen Stengeln entspringen. Die Konidien sind an der Spitze wie in hängende Büschel vereinigt. Sie sind länglich, glatt. Die Coremiumbündel haben oft 3—5 Köpfe. Die Fruchtkörper $^1/_4$—$^1/_2$ mm. lang.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist in einer Erdbodenkultur aus einem Keller gefunden worden.

Anfangs wurde er für eine neue Acauliumart angesprochen, da er lange wie ein typisches Penicillium mit kurzen, oft sitzenden Sterigmen wuchs. Nach einiger Zeit begannen sich indessen typische Mycelbündel zu bilden, von deren Spitzen Sterigmen herauswuchsen. Das mikroskopische Bild glich einem Thyrsusstab, und ich habe ihm darnach den Namen gegeben. Der Pilz ist viel kleiner und zarter als *Stysanus stemonites* und hat im Gegensatz zu diesem ovale, glatte Konidien, braun mit einem violetten Schimmer. Er hat gewöhnlich verzweigte Fruchtkörper, seine Coremiumform spaltet sich nämlich in mehrere Teile, — bis zu 10 Teilen, von denen jeder seine Konidientraube an der Spitze trägt.

Diese Art ist jedenfalls ein typischer Stysanus, aber steht trotzdem mitten zwischen Acaulium und *Stysanus stemonites*.

Ich habe den Pilz mit keiner anderen bestimmten Form identifizieren können.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Das Mycel ist anfangs ein wenig submers, aber wird sehr bald trocken. Es zeigt wenig Neigung, über das Substrat hinauszuwachsen,

so daß die gewöhnlichen 3 Impfstriche auf der Gelatine sich gern die ganze Zeit getrennt halten.

Anfangs haben die Impfstriche, die selten mehr als 1 cm. Breite erreichen, ein mehliges, pulverisiertes Aussehen. Die Farbe ist höchst eigentümlich. Das Mycel selbst ist weiß und unterscheidet sich nicht sonderlich von anderen Penicilliumarten, aber die Konidienträger sind, nachdem die Konidien sich entwickelt haben, gräulich, mit einem deutlichen graugrünen Schimmer, fast bläulich. Mit dem Alter wird die Decke mehr und mehr borstig und uneben. Die Gelatine wird fluidisiert und die Myceldecke rollt sich um die Längsachse zusammen. Die drei aus den Impfstrichen entwickelten Kolonien bekommen dadurch das Aussehen von borstigen Larven, die auf der Gelatine schwimmen. Dies ist um so mehr der Fall, als die Kolonien, je älter sie werden, mehr und mehr rauh werden. Mit dem Alter nehmen sie die Farbe und das Aussehen eines alten Bärenfells an, sie werden dunkel schwarzbraun, sind mit Borsten oder Haaren besetzt, die etwas heller an der Spitze sind. Das ursprünglich weiße Mycel wird in diesen alten Kulturen völlig schwarz, ebenso wie auch die Gelatine nach und nach rötlich-violett gefärbt wird.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel unterscheidet sich nicht sehr von dem gewöhnlichen Penicillium-Mycel, ist vielleicht etwas mehr verzweigt als gewöhnlich, sonst normal von mittlerer Dicke. Es sind nicht oft Mißbildungen, wie bei den Acauliumarten, angetroffen worden.

Die Konidienträger sind also bei dieser Art wie bei den übrigen zur Gattung gehörenden in typischen Coremiumbündeln vereinigt, die an ihrer Spitze die fast sitzenden Sterigmen und die glatten, übrigens nicht sonderlich reichlichen Konidienketten entwickeln. Diese Coremiumbündel oder Stysanusformen mit regelmäßigem Stengel sind in jüngeren Kulturen nicht zu finden. Der Pilz vermehrt sich dann wie ein typisches Penicillium mit ziemlich langen, jedoch nicht unregelmäßigen Konidienträgerstengeln.

Die Sterigmen springen, wie die Abbildung zeigt, vollständig wie bei einem Penicillium hervor und sind in der Regel einseitig, aber ziemlich wenig verzweigt. Die Sterigmen sind ganz kurz, untersetzt an der Basis, mit einer langen, schmäler werdenden Spitze, wovon die anfangs ganz kleinen länglichen Konidien auf dieselbe Weise wie bei *Penicillium olivaceum* abgeschnürt werden, indem sie über die Reihe hinaus zunehmen. Sie sind oval, $10 \times 6\ \mu$ groß.

Wenn man diese Konidienbildung beobachtet, während die Kolonie wächst, sieht man die Coremium- oder die Stysanusbildung sich mit dem Alter der Kolonie steigern, ohne daß sich mehr Konidien als vorher bilden. In jüngeren Kulturen sieht man 3—4—5 Hyphen sich zusammenlegen, und vollständige Penicillium-Fruchtkörper an der Spitze bilden. Je älter die Kultur wird, desto mächtiger werden die Bündel, bis sie in alten Kulturen $^1/_4$ der Länge eines *Stysanus stemonites* erreichen. Aber während die letztgenannte Art in der Regel einfach ist und eine zylinderförmige Konidienmasse, wie einen Timotheusgrashalm, hat, bildet die hier beschriebene Art einen gespaltenen Stengel, von dem jeder Teil oder Zweig seine zitronenförmige, nach oben und unten zugespitzte Konidienmasse trägt. Übrigens kann man auch viele unverzweigte Fruchtstengel bei dieser Art antreffen, ebenso wie auch *Stysanus stemonites* in Kultur leicht verzweigt und vielgliedrig wird. Diese Eigenschaft ist deshalb kein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal. Die Farbe des Stengels ist durchsichtig dunkel olivengrün, wie bei den Konidien. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, ist diese Art viel kleiner und ganz anders gebaut als *Stysanus stemonites*. Die Länge der Konidienmasse kann $^1/_4$ mm. sein, die Höhe des Stengels ist etwa $^1/_4$ mm.

Die Sterigmen sitzen also an der Spitze auf deutlichen Konidienträgern, aber unten nach dem Stengel zu sitzen sie immer mehr und mehr direkt auf dem Mycel. Auch in Kulturen ohne Coremiumbildung kann man sitzende Sterigmen finden.

Die Konidien sind oval, glatt, bräunlichgrün, ganz entwickelt 10 μ lang, 6 μ breit.

Perithezien, Sklerotien oder andere Bildungen der Art sind noch nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 25—30° C. Er wächst am besten in Zimmertemperatur, aber kann noch bei einer so niedrigen Temperatur wie 1° C. wachsen, obgleich abnorm.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker, sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnet guter Wuchs. Der Pilz fluidisiert die Gelatine und färbt sie braun.

In Milch: überaus kräftiges Wachstum. Der Pilz wächst auf der Milch in einer sehr dicken Schicht wie eine zähe, schleimige Mycelmasse; durchsichtig, gräulich. Etwas spärliches Mycel wächst die Kanten des

Kolbens empor, und bildet hier einige spärliche Andeutungen zu Fruchtkörperbildung. Der Pilz koaguliert erst die Milch und löst sie später in eine schmutzige graubraune Flüssigkeit auf; er gibt der Milch eine schwache alkalische Reaktion. Er hat einen Käse-artigen, sonderbarerweise etwas säuerlichen Geruch. Es ist also ein kräftiger Milchpilz, der in hohem Grade die Milch beeinflußt.

In Urin: guter Mycelwuchs unten in der Flüssigkeit, besonders an den Kanten des Glases. Rand- und Oberflächenwachstum erst nach 4 Wochen sichtbar. Der Urin ist klar, jedoch mit starkem Bodensatz, mit starker Reaktion, aber ohne eigentlichen Arsenikgeruch. In Fleischpeptonwasser: kräftiger Wuchs, Arsenikgeruch, wenn auch schwächer als bei der Acauliumgruppe. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 6 Tagen ganz kräftiger Randwuchs. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, schwarzes Mycel. Der Pilz färbt die Kartoffel dunkel, — dieselbe Farbe wie auf Normalboden, nähert sich aber hier sehr stark den Acauliumarten. Auf Reis: der Pilz zeigt hier keine sonderliche Neigung zu wachsen. Er bildet zwar nach 7 Tagen ein abnormes Mycel, aber noch nach 14 Tagen, ja 4 Wochen, sind keine makroskopisch sichtbaren Fruchtkörperansätze vorhanden. Er gibt dem Reis einen nicht starken, aber scharfen, unangenehmen Geruch.

Auf Brot wächst der Pilz gut, etwas Coremium-artig; aber bereits nach einigen Tagen bildet er Stysanuskörper. Auf Erde: keine der übrigen untersuchten Arten zeigt eine solche Bereitwilligkeit zum Wachstum auf Erde, wie dieser Pilz. Gewöhnliche Ackererde, selbst ziemlich stark mit Sand und Steinen vermischt, wird vollständig durchwuchert. Auf der Oberfläche bilden sich reichliche Fruchtkörperansätze mit großen Mengen von Sporen und völlig normalen Stysanus-Fruchtkörpern. Die ganze Erdoberfläche ist sozusagen mit weißlich-grauen, dichtgestellten Stysanus-Fruchtkörpern besetzt, die hier in der Regel einstengelig sind. Indessen kann man hier auch reichliche Mengen von typischen Acauliumformen finden. Kein anderer Pilz von den hier untersuchten Arten hat so regelmäßig entwickelte und so große Mengen von völlig entwickelten Fruchtkörpern gehabt. Er muß also ein typischer Erdbewohner sein.

Auf Sägespänen von gewöhnlichem Brennholz wächst er auch ganz vortrefflich, durchwuchert und verzehrt die Späne, und bildet ganz regelmäßige Fruchtkörper in reichlicher Anzahl auf der Oberfläche. Zu bemerken ist noch, daß diese Fruchtkörper, die sich auf Holzspänen und auf Erde entwickeln, zwar völlig normal gebaut, ja regelmäßiger als gewöhnlich sind, aber trotzdem immer kleiner in Kultur. Auf Watte: ganz sichtbares Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Kein ausgeprägter Geruch und Geschmack.

Enzyme. Der Pilz sondert Chymosin, Pepsin und Trypsin, sowie ein Holzstoff auflösendes Enzym ab. Katalasenzahl in Milch 1.0, in Bierwürze 1.0.

Das Gärvermögen. Schwach, nur ausgeprägt in Milch. Säuregrad in Milch 8.5, in Bierwürze 10.6 (5.0).

Farbstoffe. Sondert in gewissen Nährmedien einen braunen Farbstoff ab.

Lebensalter. Noch zu kurze Zeit in Kultur, um etwas Bestimmtes darüber sagen zu können, doch wenigstens drei Jahre.

Dieser Pilz hat keine ausgeprägten Eigenschaften mit Ausnahme davon, daß er ein kräftiger Milchzerstörer, Holzfresser und Erdbewohner ist.

Stysanus stemonites. (Tafel V, Fig. 35—39.)

(Der echte Stysanus.)

Diagnose.

Graugrüner Pilz mit einer borstigen, jedoch ebenen Oberfläche (gleicht einem Bärenfell, später einem Igel ähnlich). Die Konidienträger sind in hohen, typischen Fruchtkörper ähnlichen Coremiumbündeln von konstanter Form vereinigt. Die Konidienbildung in Büscheln an der oberen Hälfte des Fruchtkörpers, die untere Hälfte bildet ein nackter Stengel. Die Sterigmen sind kurz, dick, 2—5 zusammen, gehen teilweise von kurzen Stengeln aus und sitzen teilweise auf dem Mycelbündel direkt auf; sie schnüren lange Reihen von großen, rundlichen, eckigen, rauhen, fast stacheligen, braunen, dickwandigen Konidien ab. Die Coremiumbündel sind $^1/_2$—2 mm. lang.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist zuerst auf einem verfaulten Apfel gefunden und von diesem aus in Kultur genommen worden.

Beschreibung.

Beschreibung des Befundes.

Der Pilz ist viel größer, gröber und robuster als die vorhergehende Art. In freiem Zustand, so wie er gefunden worden ist, gleicht er mehr einem Büschel — $^1/_2$—2 mm. hoch. Er hat einen ausgesprochen schlanken Stengel, der mit einem rötlichen Mycel an dem Substrat befestigt ist, und hat eine schmale, kolbenförmige Konidienansammlung, die mehr als $^1/_3$ der gesamten Länge einnimmt. Er ist ungefähr wie die vorher-

gehende Art gefärbt, vielleicht etwas schwärzer. Die Konidien bilden sich auf Penicillium-ähnlichen, teils sitzenden, teils stengeligen Sterigmen, die ebenso wie bei der vorhergehenden Art in dem kolbenförmigen oberen Ende des Fruchtkörpers vereinigt sind.

Der Pilz ist von SACCARDO beschrieben worden.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Dieser Pilz verhält sich in Kultur ziemlich verschieden von den vorhergehenden. Er hat auf Normalboden ein völlig submerses Wachstum, genau wie die Acauliumformen. Die Gelatine wird fluidisiert und braun gefärbt, aber bleibt klar. Das Mycel fließt vollständig zusammen, bedeckt die ganze Oberfläche und bildet eine dicke, schleimige, grau gefärbte Masse. Hierauf entstehen gleichsam Oasen und Inseln vollständig wie bei Acaulium aus den schwarzen, grün-braunen Ansammlungen von Konidienträgern, die erst auf einem ziemlich späten Stadium mit dem bloßen Auge sichtbare Fruchtkörper bilden. Die Farbe des Mycels ist auf der Unterseite gräulich (gleicht *Acaulium fulvum* oder *anomalum*); auf der Oberseite ist das Mycel sehr borstig. In älteren Kulturen wird das Mycel allmählich von den graubraunen, deutlich sichtbaren Fruchtkörpern bedeckt, die oasenförmig über das Substrat verteilt sitzen. Aber selbst in sehr alten Kulturen bedeckt es nicht die ganze Oberfläche. Die Kulturen haben überhaupt ein sonderbares, kränkliches und abnormes Aussehen.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel kann sehr gleichartig sein, eben und fein, nicht sonderlich verzweigt. In Gelatinekulturen ist es in der Regel, wie bei der Acauliumgruppe, ganz unregelmäßig, indem es zahlreiche Ausbauschungen und Verdickungen hat, stark fetthaltig ist, mit zahlreichen Gliedern, Zweigen und Anastomosen.

Die Konidienträger sind wie bei der vorigen Art auch in Kultur teilweise in den speziellen Fruchtkörpern vereinigt. Doch sieht man, daß sich lange bevor diese auftreten echte Penicillium- und Acaulium-Fruchtkörper bilden. Diese sind der vorhergehenden Stysanusart ziemlich gleich. Auf Brot sind besonders die Acauliumformen vorherrschend, indem der Pilz hier wie ein Corticium wächst, mit ausschließlicher Acaulium-Fruchtbildung ohne Stysanus-Fruchtkörper; nur die Sterigmen sind noch mehr sitzend, aber im großen ganzen sind sie noch mehr Penicillium-ähnlich. Die Sterigmen haben dieselbe Form, vielleicht etwas dicker; übrigens stark variierend.

Die Konidien sind bei dieser Art größer, gröber, rundlich, oder richtiger gesagt, eckig, sie sind warzig und stachelig. Außer der Größe ist besonders die Verschiedenheit in der Form der Konidie das wichtigste Moment für die Unterscheidung dieser beiden Arten. Die Größe beträgt 12 μ Länge, 9 μ Breite.

Perithezien oder Sklerotien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zur Wärme.

Sein Optimum ist Zimmertemperatur, aber der Pilz wächst auch bei niedrigeren Temperaturen, bis hinab zu + 1° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker gutes Wachstum, das Mycel ist submers, stark fluidisierend und färbt die Gelatine dunkel. Aber im allgemeinen wächst es nicht so gut wie das der vorhergehenden Art. Der Geruch ist hier anfangs ein ammoniakalischer, der später in einen sonderbaren, abscheulichen Pilzgestank übergeht, an *Polyporus pinicola* und andere Hutpilze erinnernd.

In Milch: auch diese Art wächst in Milch und löst dieselbe ganz kräftig auf, jedoch ohne irgendwelchen Geruch hervorzurufen, auch nicht mit so kräftiger Braunfärbung, wie die vorhergehende Art. Der Pilz bildet eine dicke, schleimartige, opake, submerse Myceldecke, ohne selbst nach 4 Wochen sichtbare Fruchtkörper zu entwickeln. Am Rande entlang bilden sich jedoch Penicillium-ähnliche Konidienträger. Die Milch wird koaguliert, aber nicht in derselben Weise wie bei der vorhergehenden Art; hier wird ein ziemlich lose zusammenhängender Bodensatz ausgeschieden, der sich indessen sehr bald wieder auflöst. Säuregrad 9.0, Katalasenzahl 2.2.

In Urin: kein sonderliches Wachstum, nur unten in der Flüssigkeit. Der Urin wird alkalisch, — ohne hervortretenden Amoniakgeruch anzunehmen.

In Fleischpeptonwasser wächst das Mycel unten in der Flüssigkeit; wenig Oberflächenwuchs und nur schwache Andeutung von Arsenik. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: gutes Wachstum. In Bierwürze: kräftiger Randwuchs nach 6 Tagen.

Auf Kartoffeln: ausgezeichnetes Wachstum, jedoch nicht wie die vorhergehende Art; schneeweißes Mycel, reichliche Konidienbildung, die eine auffallende Ähnlichkeit mit Aspergillus niger hat, mit dem sich der

Pilz makroskopiöch leicht verwechseln läßt. Die Kartoffel wird nicht gefärbt.

Auf Reis: das Wachstum ist hier viel kräftiger als bei der vorhergehenden Art, obgleich nicht so kräftig wie bei den meisten Penicilliumarten. Die Reiskörner werden von einem weißen Mycel umsponnen, das nach Verlauf von 3 Wochen reichlich Konidien bildet. Sowohl die Konidienträger wie die Sterigmen und die Konidien selbst haben große Ähnlichkeit mit *Acaulium nigrum*. Stysanus-Fruchtkörper sind selten auf diesem Substrat zu sehen.

Auf Brot: wächst der Pilz kräftiger, als die vorhergende Art. Er wächst nicht wie ein Stysanus, sondern mehr gleich einem Citromyces oder Corticium; scharf begrenzte Flecke einer schwach grünlich-braun gefärbten, filzigen Masse, umgeben von einem scharf begrenzten, weißen Mycel. Unter dem Vergrößerungsglas kann man keine Stysanusformen entdecken, aber oft Sporenentwicklung ohne Sterigmen, wie bei *Acaulium anomalum*.

Erde ist dagegen bei weitem kein so günstiger Nährboden für diese Art als für die vorhergehende. Zwar kann man sehen, daß die Erde vom Mycel durchwuchert wird, und es bildet sich auch auf der Erde ein Mycel mit spärlichen Acaulium-Fruktifikationen, aber ohne typische Fruchtkörper. Auf Sägespänen: ebenfalls kein so kräftiger Wuchs wie bei der vorhergehenden Art. Für Watte und Papier hat der Pilz auch keine sonderliche Vorliebe.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch. Der Pilz ruft keinen speziellen Geruch oder Geschmack hervor.

Enzymwirkungen. Der Pilz sondert sowohl Chymosin, Trypsin wie Pepsin ab. Zellulose auflösende Enzyme sind hier weniger vorhanden als bei der vorhergehenden Art. Katalase in Milch 2.3, in Bierwürze 2.2.

Gärvermögen tritt nicht sonderlich hervor. Der Pilz bildet Ammoniak in Gelatine, Fleischwasser und Urin. Säuregrad in Milch 9.0, in Bierwürze 2.2.

Farbstoffe. Es bildet sich ein brauner Farbstoff in Gelatine, Fleischwasser sowie Milch.

Das Lebensalter der Konidien konnte ich nicht absolut feststellen, weil der Pilz nicht lange genug in Kultur gewesen ist, dauert aber wenigstend drei Jahre.

Während der vorhergehende ein speziell Holzstoff verzehrender Pilz ist, scheint dieser vor allem Kohlenhydrat zu verzehren.

Erklärungen zu den Zeichnungen von Stysanus.

Thyrsoides befindet sich auf Tafel XXIII, No. 44.
Ein makroskopisches Bild von Stysanus.

Tafel V.

Fig. 31. Fruchtkörper (einfach) von Stysanus thyrsoideus. Kleine Vergrößerung (Zeiß 16/IV).
„ 32. Mehrstengeliger Fruchtkörper desselben Pilzes.
„ 33a. Ein junger Zweig, stärker vergrößert (3/IV).
„ 33b. Reife Sporen.
„ 34. Ein Konidienträger desselben Pilzes.
„ 35. Fruchtkörper von Stysanus stemonites. Dieselbe Vergrößerung wie Fig. 1. (Zeiß 16/IV).
„ 36. Junge Konidien desselben Pilzes.
„ 37. Völlig entwickelter Konidienträger desselben Pilzes.
„ 38. Eine Hyphe mit teilweise sitzenden Sterigmen und sitzenden Sporen.
„ 39. Spitzenhyphen mit Konidienträgern eines Fruchtkörpers.

Die Gattung Gliocladium, Corda.

Ein Stück eines Pilzes (*Daedalea unicolor*) mit Moos bewachsen im östllichen Norwegen im Sommer 1908 gefunden, mit Schmarotzern besetzt, wurde in einen feuchten Raum gebracht zur weiteren Entwicklung eines vermeintlichen *Penicillium hyponyces*.

Auf diesem Stück entdeckte ich darauf ein hellgrünes, sehr großes *Penicillium* mit außerordentlich reichlicher Verzweigung und mächtigen Konidienmassen.

Ich legte sofort Kulturen davon an, und zeigte es sich da, daß es sich um eine von allen anderen Arten abweichende Pilzart handelte. Der Pilz wuchs außerordentlich leicht in Kultur und bildete typische Penicillium-Konidienträger. Er hatte aber die sonderbare Eigenschaft, daß die ursprünglich trockenen Kulturen eine dicke, grün-schwarze Flüssigkeit absonderten, anfangs als kleine Tropfen, die später immer größer wurden; später verwandelte sich die ganze Oberfläche in eine feuchte, klebrige Masse, so daß schließlich die ganze Kulturmasse als eine schwarzgrüne Masse zerfloß, wobei nur sehr wenig Mycel übrigblieb.

Daß die Penicilliumarten verschieden gefärbte Flüssigkeiten auf der Oberfläche der Decke absondern, ist keine Seltenheit. Diese Tränen oder Tropfen enthalten indessen in der Regel sehr wenige Sporen. Bei dieser Art hier zeigt es sich indessen, daß die Tropfen wesentlich aus Sporen bestanden, die von einer schleimigen Masse zusammengehalten wurden. Dieser Umstand zusammen mit den anderen Verhältnissen trennt diese Art

ziemlich scharf von den anderen Penicilliumarten. Indessen wuchs der Pilz auf einzelnen Substraten wie ein ziemlich typisches Penicillium. Aber auch in diesen Kulturen zerflossen die Konidien mit der Zeit zu einer Schleimmasse. Diese Schleimmasse lenkte natürlicherweise meine Aufmerksamkeit auf die von CORDA gefundene Gattung *Gliocladium* hin (mit einer Art *penicillioides*, die ebenfalls als Schmarotzer auf anderen Pilzen gefunden worden ist). SACCARDO (Band 4, Seite 84—85) hat folgende Diagnose von *Gliocladium* gegeben: »Die sterilen Hyphen sind kriechend; die fertilen sind einzeln aufrechtstehend, an der Spitze septiert, Penicillium-artig verzweigt. Die Konidien bilden sich an den Zweigspitzen, sind anfangs länglich, aber bilden einen, von einer Schleimmasse zusammengehaltenen Kopf. *Gliocladium* ist ein echtes *Penicillium*, mit nur einem Kopf mit Sporen, durch Schleim (= glio) zusammengeballt und zusammengehalten«.

SACCARDO hat nur eine Art, nämlich *Gliocladium penicillioides*. Diese ist außerordentlich klein, pulverförmig und weiß, also der reine Gegensatz von der hier beschriebenen Art. Ich habe zwar seinerzeit *Gl. penicillioides* auf *Sterum sanguinolentum* gehabt. Unglücklicherweise ging aber diese Gliocladiumart während meiner Abwesenheit verloren, ehe ich Kulturen davon angelegt hatte, und hatte ich später keine Gelegenheit, sie wiederzufinden. Man findet sie also hier im Lande, und sie soll später untersucht werden.

Dieses zerfließende, riesenhafte *Gliocladium* ist einer der energischsten Pilze innerhalb dieser Gruppe. Daß er ein typisches *Gliocladium* ist, zeigt am besten meine Abbildung in geringer Vergrößerung (Tafel I, Fig. 1).

Außer auf zahlreichen anderen Nährmedien hatte ich ihn auch auf Sägespänen, mit Stroh vermischt, gezüchtet. An einem der Halmenden, das in die Luft emporragte, war der Pilz hinaufgekrochen, und hatte sowohl Mycel als auch kräftige Konidienträger gebildet. Diese Konidien vereinigten sich teilweise zu großen, grünen, flüssigen Sporenmassen, indem Konidienmassen zahlreicher Konidienträger zusammenflossen. Aber das Eigentümlichste war, daß auch die Konidien der einzelnen Konidienträger sich in einer rollenden, runden, glänzenden Kugel vereinigten. Es waren zahlreiche solche Kugeln vorhanden. Sie trockneten in der Luft und wurden in eine fest zusammenhängende Masse verwandelt, die erst nach längerer Zeit in Wasser aufgelöst wird. Solange die Kugel noch jung ist, ist sie klebrig und wird jedenfalls von Insekten weitergetragen. (Taf. I, Fig. 1).

Ich war früher in Zweifel über die Berechtigung der Gattung Gliocladium, weil, wie auch SACCARDO sagt, Gliocladium das echte Penicillium ist und nur durch dieses Zusammenkleben sich von der anderen Gattung

unterscheidet. Trotzdem aber finde ich, daß dieser Umstand so eigentümlich ist, daß es sich doch verantworten läßt, sie als eigene Gattung stehen zu lassen, jedenfalls bis man die Ascusfrucht findet.

Dieser hier untersuchten und beschriebenen Art, die die prachtvollste aller meiner untersuchten Arten ist, habe ich den Namen *deliquescens* = die dahinfließende, gegeben.

Gliocladium deliquescens, nov. sp. (Tafel I, Fig. 1—5.)

Diagnose.

Ein kriechendes, mitteldickes, ziemlich loses Mycel. Die Konidienträger sind aufgerichtet, sehr groß, grob, lang, stark septiert, mit typischer Penicillium-Verzweigung, in der Regel von einem einzelnen Mal bis zu fünf Malen wiederholt. Die Konidien tragenden Sterigmen sind sehr zahlreich, lang, pfriemenförmig spitz, auf älteren Konidienträgern grünlich und ebenfalls pfriemenartig spitz. Die Konidien sind gelbgrün, außerordentlich klein, länglich bei der Abschürung, nicht viel mehr als 1 μ dick und $1^1/_2$ μ—2 μ lang. Sie nehmen später etwas, aber nicht viel, an Größe zu. Drin an den Sterigmen sind sie an beiden Enden zugespitzt, aber später etwas mehr rundlich. Sie sondern einen Schleim ab, der zusammenklebt. Der Schleim ist kontraktiv, sammelt sich in Kugelform, erstarrt in trockener Luft zu festen Kugeln. In feuchterer Luft und bei reichlicheren Ernährungsverhältnissen fließen die Konidien zu einer dicken, halb öligen, halb sirupartigen, schwer fließenden Flüssigkeit zusammen, die schließlich den ganzen Pilz imbibiert, und zerfließt.

Fundstelle.

Der Pilz ist auf der Oberseite von *Dädalea unicolor* wachsend gefunden worden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz bildet keine getrennten Kolonien, wächst Mucor-artig gleichmäßig über die Oberfläche hin, die er sehr bald bedeckt. Die Farbe ist anfangs gelblich, hell zinnobergrün, wird aber mit dem Alter immer dunkler. Auf der Oberfläche ist er anfangs sehr glatt und eben. Nach etlicher Zeit beginnt in den Kulturen die obenerwähnte Tropfenabsonderung, die nach und nach die ganze Oberfläche in eine fließende schwarzgrüne Masse verwandelt.

Das Mycel ist in jungem Zustand grauweiß auf der Unterseite, später ganz schwarzgrün, wird mit dem Alter zu einer gallertartigen Masse. — Die Gelatine wird fluidisiert.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist in Kultur sehr kräftig, ziemlich dick, verzweigt und ziemlich septiert, — sonst sehr regelmäßig.

Die Konidienträger sind in Kultur riesenhaft groß, ungefähr von der Größe wie *Penicillium caulatum*, bis zu 1 mm. lang, sehr regelmäßig.

Perithezien oder dergl. sind noch nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Dieser Pilz ist wärmeliebend. Er gedeiht ausgezeichnet bei 33—37° C und zeigt auch ein sehr gutes Wachstum bei 40° C, ja 42° C, jedoch ist das Wachstum in Temperaturen über 40° C etwas abnorm, und bildet der Pilz dann wenig Konidien. Sein Optimum liegt bei 35° C, sein Minimum nahe dem Gefrierpunkt (+ 1° C). Er breitet sich bei + 1° C zwar wenig aus, aber bildet doch immer noch Konidien auf schon gebildeten Kolonien.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker, sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnet guter Wuchs. Die Gelatine wird fluidisiert und ebenso wie Agar-Agar sehr langsam dunkelgrün, fast schwarzgrün gefärbt.

In Milch: diese Art ist ein ganz energischer Milchpilz, und gedeiht ungewöhnlich gut in dieser. Er entwickelt in Milch ein höchst eigentümliches Aroma, eine Mischung von *Sachsia svaveoleus*, sowie noch einen andern aromatischen Stoff. Er koaguliert anfangs die Milch ganz schwach, jedoch wird diese wieder innerhalb kurzer Zeit in eine klare, etwas bräunliche Flüssigkeit mit einem weißen Bodensatz aufgelöst. Sehr starkes Oberflächenwachstum, — eine mehrere mm. dicke Schicht bildet sich auf der Oberfläche mit reichlichem weißen Mycel, grünen Konidien, braunen Tränen. Alles in einer sehr bunten Mischung. Der Geruch hält sich aromatisch mit etwas Zusatz von einem nicht unangenehmen, scharfen Käsegeruch. In älteren Kulturen wird die Milch verzehrt, so daß nur die Mycelschicht übrig bleibt. Überhaupt hat dieser Pilz eine sehr große Vorliebe für Milch. Katalasenzahl 25.0, Säuregrad 15.0.

In Urin: (neutralisiert) zeigt der Pilz nach 4 Tagen noch kein Wachstum, erst nach 3 Wochen eine schwache Mycelbildung.

In Fleischpeptonwasser: kräftiger Oberflächenwuchs, hellgrau, ganz Mucor-artig, ein wenig Alkoholgeruch. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: kein sonderliches Oberflächenwachstum, ein geringer submerser Wuchs, schwache Andeutung von alkoholischem Geruch.

In Fleichpeptonwasser + 7 % Rohrzucker: vorzügliches Wachstum, füllt den ganzen Kolben mit einem Mucor-ähnlichen Mycel aus, starke Säurenbildung und etwas Alkoholgärung.

In Bierwürze: sehr kräftiger Oberflächenwuchs; eine dicke, gräuliche, völlig Mucor-ähnliche Decke mit nach 5 Tagen weißer, reichlicher Luftmycelbildung. Nach 8 Tagen ist das dicke, graue, Mucor-artige Mycel von einer hübschen grünlichen, chromgelben Farbe bedeckt, den jungen Konidien, die die Ränder entlang in eine reine grüne Farbe übergehen.

Ein ausgeprägter Alkoholgeruch sowie ein angenehmes, zitronenähnliches Aroma. Bierwürze scheint ein sehr günstiger Nährboden für den Pilz zu sein. Säuregrad 15.0, Katalasenzahl 0.8.

Auf Kartoffeln: etwas kümmerliches Wachstum. Zwar wird das meiste der Kartoffel von einem gräulichen Mycel überzogen, das an einzelnen Stellen borstig und haarig ist, jedoch bleibt die grüne Konidien-Fruchtkörperbildung lange aus. Sie kommt erst nach Verlauf eines Monats.

Auf koaguliertem Colostrum: kräftiges Wachstum, wenn auch etwas abnorm, ohne normale Konidienbildung, färbt die Rohmilch gelb.

Auf Reis: anfangs sehr langsames Wachstum, das aber allmählich sehr kräftig wird, indem jedes einzelne Reiskorn von einem weißlichen Mycel eingehüllt wird, das bald reichlich Konidien bildet, so daß bald die ganze Masse dunkelgrün gefärbt wird. Es tritt auch nach Verlauf von ein paar Wochen Schleimbildung um die Konidien herum auf. Der Geruch ist eine Mischung von Käse- und Schimmelgeruch.

Auf Brot: kräftiges Wachstum; es bildelt sich auf den Brotkrumen ein weißes, klares, filtriertes Mycel — Mucor-ähnlich. — Schon nach 2 Tagen beginnt die Konidienbildung, und es entwickelt sich dann ein mächtiges, gräulich-grünes Mycel, das das Brot völlig aufzehrt. Gibt einen höchst eigentümlichen Geruch.

Auf Erde: kein sonderliches Wachstum. Auf Eichenspänen: hier wächst der Pilz mit einem kräftigen Mycelwuchs unten in der Masse und verursacht hier eine sonderbare Gasentwicklung. Die anfangs kompakte, Grütze ähnliche Masse vergärt und zerfließt; ohne irgendwelchen auffallenden Geruch. Auf Watte: nur ein geringes Wachstum. — Auf den beiden letzten Nährsubstraten bilden sich besonders die obenerwähnten Kugelmassen.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch. Der Pilz entwickelt oft einen ausgeprägten Käsegeruch, — nicht unangenehm. Sein Geschmak in Milch ist sehr ausgeprägt, erst Soda-artig, wird darauf scharf und bitter, ja fast brenzlich.

Enzymwirkungen. Dieser Pilz gehört zu den energischeren; er gehört zu den allerkräftigsten Enzymbildern, aber nicht in allen Medien ist die Enzymwirkung gleich groß. Bei Katalasenprobe entwickelt Milch, in der dieser Pilz vegetiert hat, demnach innerhalb 5 Min. 15 cm^3 Sauerstoff, innerhalb $^1/_2$ Stunde über 25 cm^3 (so daß also nicht mehr gemessen werden kann). Bierwürze, in der dieser selbe Pilz vegetiert hat, zeigt dagegen bei Katalasenprobe nur Andeutung von Enzymwirkung, nämlich 2 cm^3, nach 15 Stunden ist die Katalase nur 4.8. Diese Pilzart bildet sowohl Chymosin, Pepsin, als Trypsin, sowie ein wenig Diastase, indem er die Reisstärke aufweicht. Er zeigt sich auch im Besitze eines Holzstoff auflösenden Enzyms, indem er Sägespäne in bedeutendem Grade aufzehrt und aufweicht.

Das Gärvermögen ist sehr stark entwickelt. Der Pilz bildet bedeutende Mengen Buttersäure, die man leicht erkennen kann. Er bildet sowohl in Milch, wie noch mehr in Bierwürze kleinere Mengen Alkohol und aromatische Verbindungen davon. — Der Säuregrad in Milch nach 5 Tagen ist 15.0, derselbe in Bierwürze nach 6 Tagen 15.

Die physiologischen Eigenschaften dieses Pilzes sind übrigens so ausgeprägt, daß eine eingehendere Untersuchung in dieser Richtung, als der Rahmen der vorliegenden Arbeit es erlaubt, erwünscht wäre.

Farbstoffe. Diese sind sehr ausgeprägt. Kartoffeln werden nicht beeinflußt, die Gelatine dagegen wird schwarzgrün gefärbt. Übrigens beruht die Färbung durch diesen Pilz darauf, daß die Sporenfarbe eindringt.

Das Lebensalter der Sporen konnte noch nicht festgestellt werden, aber dauert wenigstens 3 Jahre.

Obwohl dieser Pilz anfangs ein sehr unbedeutendes Vorkommen zeigt, haben die Untersuchungen also dargetan, daß er eine große Energie und großes Wirkungsvermögen besitzt.

Sein Mycel, davon kann man ausgehen, spielt eine nicht unwesentliche Rolle als Umbilder im Erdboden infolge seiner energischen Eigenschaften, — besonders seiner auflösenden Wirkung auf Holzstoff.

Erklärung zu den Illustrationen von Gliocladium deliquescens.

Tafel I. Alle Figuren stellen diesen Pilz dar.

Fig. 1. Ein Halm mit Mycel und zahlreichen Fruchtkörpern. Kleine Vergrößerung (Zeiß 16/IV).

a) Zusammengeflossene Sporenmassen.

b) Kugelförmige Ansammlungen.

Fig. 2 & 3. Völlig entwickelte Konidienträger mit Mycel, Sterigmen und Konidien. Sind in derselben Vergrößerung wiedergegeben, wie ungefähr alle anderen Konidienträger, nämlich Zeiß Apochromat 3.00 Obj. sowie Okular IV.
„ 4. Eine einzelne Sterigmenverzweigung, etwas schematisiert.
„ 5. Kleine Sporenkugeln.
„ 6. a) Konidien.
b) Keimende Konidien.

Makroskopisches Bild des Pilzes auf Normalboden, eine Woche alt, befindet sich zwischen den Farbenskizzen Fig. 43 auf Tafel XXIII.

Die Gattung Penicillium.

Von dieser Gattung, — bei der ich *Penicillium glaucum* als die Standardt type aufstelle — habe ich zahlreiche Arten gefunden. In dieser Arbei. sind nur 60 Arten sowie zahlreiche Varietäten berücksichtigt worden. Indessen finde ich täglich zahlreiche neue Formen, die jedoch beim Abschluß dieser Arbeit noch nicht so genau untersucht worden waren, daß sie Berücksichtigung finden konnten. Im allgemeinen nehme ich an, daß die Penicilliumgruppe hier im Lande bei näherer Untersuchung mehrere hundert Arten umfaßen wird, von denen die eigentlichen Penicilliumarten vermutlich die vorherrschenden sein werden.

Die Beschreibung und die Untersuchung, die Brefeld seinerzeit gegeben hat, ist so klassisch erschöpfend, daß jeder Versuch, sie zu verbessern, immer mißlingen wird, ebenso wie etwaige Versuche, die Richtigkeit seiner Beobachtungen umzustürzen (besonders von Zukal versucht). Aber wie bereits in der Einleitung berührt, ist auch Brefeld davon ausgegangen, daß es wesentlich nur eine einzige Art war, und er hat keine Rücksicht auf die übrigen Arten genommen.

Es sind von den verschiedenen Verfassern ziemlich viele Arten aufgestellt worden. Es ist mir gelungen, einzelne derselben zu identifizieren, den größten Teil jedoch nicht. Da nicht so wenige der Penicilliumarten technische Bedeutung haben, wird es von Wichtigkeit sein, von bestimmten Merkmalen ausgehen zu können, aber auch Zeichnungen davon zu haben. Ich habe deshalb in dieser Arbeit Beschreibungen der Arten untersucht, die völlig identifiziert worden sind, sowie möglichst alle gefundenen Arten abgezeichnet, die ich für ausgeprägt ansehe; dagegen nicht alle der zahlreichen Varietäten.

Viele der Penicilliumarten haben einen starken färbenden Einfluß auf das Substrat. Bezüglich einzelner Arten ist dies eine bestimmte, zur Art gehörende Eigenschaft. Aber hinsichtlich vieler andrer Arten muß ich sie

für eine erst erworbene Eigenschaft halten, ja in einzelnen Fällen annehmen, daß dies auf gewissen Krankheiten, vielleicht auf den früher vom Verfasser geschilderten »Elassophyten« beruht. Die färbenden Arten lassen sich nämlich auf einzelnen Substraten auch als normale, nicht gefärbte Pilze züchten, während sie auf anderen viele Generationen hindurch verkümmert und stark färbend sind. Es ist kaum zweifelhaft, daß dies Färbungsvermögen — ob es nun auf Krankheit, Parasiten oder auf anderen Ursachen beruht — viele Forscher veranlaßt hat, neue Arten aufzustellen. Ja, ich bin nicht im Zweifel darüber, daß selbst einige meiner Arten, deren Hauptmerkmal die rote, gelbe oder schwarze Färbung des Substrats ist, vielleicht mit anderen Arten identisch sind, die sonst ziemlich gleich sind, aber denen diese Eigenschaft fehlt. Dieses Verhältnis gehört ja eigentlich nicht in den Rahmen dieser Arbeit hinein, jedoch wollte ich nicht unterlassen, die Aufmerksamkeit darauf zu lenken. Dies kann uns vielleicht eine Erklärung dafür geben, warum es oft so schwierig ist, übereinstimmende Beschreibungen zu erhalten. Ich will hier auf zwei bestimmte Arten hinweisen, von denen die eine die von Zukal untersuchte Art, *Penicillum luteum*, ist, deren Identifizierung mit einer von mir auf altem Leder (in der Erde liegendem) gefundenen Art mir erst nach zahlreichen Untersuchungen gelungen ist; letztere ist wegen ihrer höchst eigentümlichen Färbung des Substrats und des Mycels in keiner Weise übereinstimmend mit Zukals Art. Die andere ist *Penicillium* (*Citromyces sanguifluus*), dessen typischste Eigenschaft seine Verwandlung des Substrats in ein blutige Masse, sowie die ebenso rote Farbe des Mycels ist.

Die echten Penicilliumarten haben alle miteinander ein ziemlich gleiches, durchgehends regelmäßiges Mycel. Ihre Konidienträger haben auch sämtlich eine ziemlich große Ähnlichkeit miteinander, sind jedoch in der Regel (nicht immer) verschieden genug, um die Arten zu unterscheiden. Der Unterschied besteht in der Gestaltung der Verzweigungen und in der Anbringung, Form und Größe der Sterigmen. Indessen darf man nicht allzu viel Gewicht auf diesen Unterschied legen, weil er oft bei ein und derselben Art, ja in derselben Kolonie desselben Individuums, stark schwankt.

Die Decke, d. h. die makroskopische Mycelmasse der Kultur auf dem Nährboden, spielt eine große Rolle bei der Unterscheidung der Art, besonders der Farbe, der Form der Oberfläche (ob glatt, borstig, mehlig u. s. w.).

Die Farbe des Mycels auf der Unterseite gehört zu den wesentlichsten makroskopischen Kennzeichen.

Der Geruch ist auch ein ganz vorzügliches Unterscheidungsmerkmal, demnächst die chemisch-physiologischen Eigenschaften, die man

immer zu Hilfe nehmen muß. Ohne sie würde z. B. die vom Verfasser aufgestellte Art *Penicillium aromaticum* I (*P. Roquefort*) von nahestehenden Arten sich schwer unterscheiden lassen, von denen sie indessen gerade wegen verschiedener Eigenschaften muß unterschieden werden können, da die eine verwendbar, die andere schädlich ist in der speziellen Käsereitechnik.

Die Perithezien sind so launenhaft in ihrem Vorkommen, daß es nicht immer angeht, dieses Moment bei der Bestimmung zugrunde zu legen. Überhaupt ist merkwürdigerweise diese echte Penicilliumgattung ziemlich arm an Perithezienfunden. Und selbst bei den Arten, wo diese sogar stark in den Vordergrund treten, so daß die Konidienbildung fast verschwindet, selbst bei diesen Arten erfordert die Reife eine außerordentlich lange Zeit und eigenartige Verhältnisse, die dazu beitragen, daß man sehr lange auf die Bildung von Ascussporen warten muß. Es sind zwei Typen Perithezien vorhanden; ich habe mit Sicherheit nur die eine Form nachgewiesen, nämlich die von Brefeld beschriebene. Die andere Form habe ich zwar, aber nicht in Reinkultur (*P. luteum*). Die echten Penicilliumarten haben eine sehr allseitige chemisch-biologische Wirkung, sowohl in Bezug auf das Gärvermögen wie auf die Enzymwirkung.

Die einzelnen Arten sind indessen sehr indifferent. Ungefähr alle vermögen sie Holzstoff aufzulösen, sowohl halb verzehrten wie ganz frischen. Sie sind fast alle spezielle Erdbodenpilze.

Die Penicilliumarten sind je nach dem Substrat äußerst verschieden. Es haben sich außerordentlich zahlreiche Varietäten gebildet. Besonders sind viele Varietäten des gewöhnlichen *Penicillium glaucum*, sowie der Penicilliumarten auf Käse gefunden worden. Ich habe von *P. glaucum* zahlreiche Varietäten ausgesondert, die so verschieden sind, daß ich noch nicht entscheiden kann, ob es nicht besondere Arten sind. Und es werden ihrer noch mehr werden. Ich will sie bei der Beschreibung der einzelnen Art nennen. Außerdem kommen auf Käse einige Varietäten vor. Von Stilton, Roquefort und Gorgonzola sowie von weißem Ziegenkäse habe ich eine Art ausgesondert, die von Thom unter dem Namen *P. Roquefort*, von mir früher unter dem Namen *P. aromaticum* I beschrieben worden ist. Es zeigt sich, daß zwischen den auf Roquefort und auf Stilton wachsenden Arten ein sehr großer Unterschied besteht. In »Gammelost«, norwegischem Käse, ist eine typische Art gefunden worden, die ebenfalls vom Verfasser sehr genau beschrieben worden ist. Dies ist eine eigene Art, ganz verschieden von *P. Roquefort*, ein ganz anderer Typus (säureliebend). Aber in den späteren Jahren sind noch zahlreiche andere

Arten, wie z. B. *Penicillium virescens* gefunden worden, sowie zwei andere, noch nicht völlig untersuchte Arten auf »Gammelost«. Vorläufig werden alle diese neuen Formen als Varietäten aufgeführt.

Ich will die Aufmerksamkeit auf einen eigentümlichen Fall in entgegengesetzter Richtung lenken, nämlich, daß ich zwei Arten zu einer vereinigen mußte, die die ganze Zeit als zwei Arten von höchst verschiedenen Stellen aufgefaßt und untersucht worden sind.

Von isländischem Skyr habe ich ein höchst eigentümliches 3-farbiges Penicillium ausgesondert, das hell, hübsch und gelbgrün in der Hauptfarbe ist, mit gelbem Mycel sowie gelbroten Rändern und goldenen Tränen, ein Pilz, der in dicken, Stereum-ähnlichen, festen, dichten Kolonien wächst. Er ist eine der eigentümlichsten und hübschesten Arten, die ich gehabt habe; ich habe ihm den Namen *Penicillium islandicum* gegeben. Auf einem kranken *Stereum hirsutum* hatte ich eine ganze Gesellschaft von mehreren Pilzarten, die dieser Gruppe angehören, gefunden, darunter *Gliocladium penicillioides*, eine Briarea, sowie zwei Penicilliumarten, die sehr innig miteinander vereint wuchsen. Da man bei solchen Gelegenheiten Transplantation von Mycel anwenden muß, und erst später zur Sporenisolation übergehen kann, dauerte es eine Weile, ehe ich diese Arten voneinander trennen konnte, aber als dies endlich gelang, erhielt ich zwei sehr bestimmt getrennte Penicilliumarten, die eine grün, fast blaugrau und die andre gelbgrün. Diese gelbgrüne parasitische Art wurde auf alle möglichen Weisen untersucht und geprüft. Durch diese Untersuchungen kam ich zu dem Ergebnis, daß diese Art als mit *Penicillium islandicum* identisch angesehen werden mußte, oder jedenfalls als eine Varietät derselben Art aufgefaßt werden kann, trotz des sonderbaren Umstandes, daß dieselbe Art als ein Milchpilz auf Island und als ein Pilzparasit in Norwegen zu finden sein dürfte. Ähnliche Fälle, wo die Untersuchungen mich dazu gebracht haben, ursprünglich ganz getrennte Arten, die zum Gegenstand einer sehr erschöpfenden Untersuchung gemacht worden sind, zu einer Art zu vereinigen, kommen ziemlich häufig vor, aber keine ist so eigentümlich wie die oben angeführte.

Wenn ich also neue Arten aufführe, dann bitte ich die Namen nur als vorläufige und unwesentlich, die Beschreibung und Untersuchungen ihrer Lebensbedingungen und Lebensverhältnisse sowie die Abbildungen derselben als die Hauptsache aufzufassen. Es gibt kein anderes Verfahren.

Ich habe hier 60 Arten beschrieben, aber habe viel mehr noch in Untersuchung.

Saccardo führt folgende Arten auf:

Grüne und graue.

Penicillium glaucum, Link. — *P. digitatum*, Sacc. — *P. griseum*, Bonorden. — *P. radians*, Bonord. — *P. plicatum*, Bonord. — *P. quadrifidium*, Salist. — *P. pruriosum*, Salist. — *P. fasciculatum*, Sommerfeld.

Weisse.

P. candidum, Link. Obs. — *P. hyponyces*, Sacc. — *P. album*, Preuss F. Hoyersw. — *P. leucocephalum*, Rabenh. — *P. subtile*, Berk. — *P. megalosporum*, B. et Br. — *P. brevises*, Corda Icon. — *P. Fieberi* — *P. morsus Ranä*, Corda Icon. — *P. sparsum*, Grev. Sc. — *P. ovoidium*, Preuss F. Hoyerw. — *P. gliocladioideus*, Preuss F. Hoyersw. — *P. abnorme*, B. et Br.

Gelbe.

P. bicolor, Fr. S. — *P. armeniacum*, Berk. Introd. — *P. macrosporum*, B. et Br. — *P. epigäum*, B. et Br. — *P. fulvum*, Rabenh. — *P. aureum*, Corda Prachtfl. — *P. repens* C. et Ell. in Grevilla. — *P. glaucoochraceum*, Preuss F. Hoyersw. — *P. firmum*, Preuss F. Hoyersw. — *P. coffeicolor*, B. et Br.

Rote.

P. cinnabarium, Fuk. Symb. — *P. roseum*, Link. Obs. — *P. incarnatum*, B. et Br. — *P. brevicaule*, Sacc. — *P. toruloides*, Preuss H. Hoyersw.

Dunkle.

P. tenellum, Cook Grev. — *P. canum*, Preuss F. Hoyerw.

Wehmer führt folgende Arten auf: *P. glaucum*, Brefeld. — *P. crustaceum*, Fries. — *P. luteum*, Zukal. — *P. Roquefort & Camembert*, Thom. — *P. italicum*, Wehmer. — *P. olivaceum*, Wehmer. — *P. brevicaule*, Saccardo. — *P. purpurogenium*, Stoll. — *P. bicolor*, Friess Oudeman. — *P. claviforme*, Bainier. — *P. granulatum*, Bainier. — *P. roseum*, Oudeman. — *P. radiotum*, P. Lindner. — *P. geophilium*, Oudeman. — *P. humicola*, Oudeman. — *P. desiciseeus*, Oudeman. — *P. silvaticum*, Oudeman. — *P. candidum*, Link. — *P. Duclauxii*, Delacroix. — *P. insigne*, Winter. — *P. aureum*, Corda. — *P. Wartmani*, Klöcker. — *P. aromaticum*, Olav Johan-Olsen.

Dierk führt eine Reihe Arten auf, die ich indessen nicht angebe, weil mir die Originalarbeit nicht vorliegt.

Ich meinerseits habe 60 Arten aufgezählt, wovon nachstehend also 40 Arten beschrieben sind.

Corollium, nov. gen.

Von allen Penicilliumarten steht diese Acaulium am nächsten, aber bildet durch *P. olivaceum* und *P. italicum* einen natürlichen Übergang zu den echten Penicilliumarten. Ich hatte die neue Art hier erst nur als eine Untergattung aufgeführt, aber bin zu der Anschauung gekommen, daß sie doch besser als eine eigene selbständige Gattung aufgefaßt werden muß. Trotzdem lasse ich sie hier bis auf weiteres als eine Untergattung stehen.

Dieser Pilz ist auf ein paar alten Stiefeln gefunden worden, aus einem Militärdepot. Infolge schon früherer Untersuchungen von dem Verfasser (»Pharmacia« no. 22 und no. 23, 1904) spielt dieser Pilz eine nicht unwesentliche Rolle als Leder- und Schuhzeugzerstörer in verschiedenen militärischen Lagerräumen hier in Norwegen. Er ist infolge dieser Mitteilungen zuerst in einem Magazin auf der Festung Akershus gefunden worden; von dort hat er sich vollständig wie eine Lederseuche über das ganze Land ausgebreitet. Er ist vielleicht von anderen Ländern nach Akershus eingeführt worden.

Kurz und gut, jetzt ist er weit verbreitet und auch auf gewöhnlichem Schuhzeug vorhanden, auch außerhalb der Exerzierplätze, und muß gegenwärtig als hier im Lande einheimisch angesehen werden.

Liegt ein Stück Leder, oder steht Schuhzeug, das von diesem Pilz angesteckt worden ist, in feuchtem Raum, so wird bald die ganze Oberfläche, sowohl die Innen- wie die Außenseite, mit einer hellen, braun-gelb-grünen, dichten, sammetartigen Myceldecke überzogen, die mit dem Alter ein mehliges, staubiges Aussehen erhält. Der Pilz ist übrigens auch auf zahlreichen anderen Substraten gefunden worden und ist im Laboratorium ein sehr störender Gast, aber kann gewöhnlich auf Leder oder Schuhzeug als Ansteckungsquelle zurückgeführt werden.

Er ist ein außerordentlich wärmeliebender Pilz, gedeiht jedoch auch bei niedrigeren Temperaturen. Sein Lebensalter und seine Widerstandskraft sind groß. Er wächst auf Schuhzeug sehr oft mit *Aspergillus glaucus* und *Aspergillus fumigatus* zusammen.

Er zeigt eine von Penicillium etwas abweichende Anordnung der Sterigmen. Man findet zwar ab und zu ziemlich typische Penicilliumformen, aber in der Regel winden sich die großen, dicken, langen Sterigmen quirl- oder kranzförmig am Stengel des Konidienträgers empor, wobei sich erst an der Spitze die typische Penicillium-Anordnung entwickelt. Aber auch hier sind in der Regel die Sterigmen kranzförmig gewunden. Man findet übrigens auch typische Citromycesformen. An dieser eigentümlichen Anordnung der Sterigmen habe ich diesen Pilz von den echten

Penicilliumarten unterschieden und habe ihm den Gattungsnamen Corollium (corolla = Kranz) gegeben. (Zuerst habe ich jedoch diese Art nur als eine Untergattung, wie z. B. Citromyces betrachtet.) In dieser Arbeit ist nur eine einzelne Art berücksichtigt worden, aber ich habe früher mehrere Arten gesehen, die dieser Form zugehören, ohne daß es mir bei dieser Untersuchung gelungen ist, sie wiederzuerhalten. Diese eine Art habe ich *Corollium dermatophagum* nov. sp. (die Leder fressende) genannt.

Corollium dermatophagum, nov. sp.

(die Leder fressende).

(Tafel X, Fig. 108 und Tafel XXIII, Fig. 45.)

Diagnose.

Ein gelbgrüner, glatter, dünner Pilz mit einer hellgrünen Masse aus grobem, gegliederten Mycel mit senkrechten, groben und stark gegliederten Konidienträgern, an deren Stengel sich die langen, dicken, an der Basis nach oben zu schmäler werdenden Sterigmen kranzförmig empor winden, um oben an der Spitze in einem sehr großen Büschel vereinigt zu enden. Die Konidien sind gelbbraun, länglich. 3—4 μ breit, 9—10 μ lang.

Fundstelle.

Ursprünglich auf gegerbtem und zubereiteten Leder, später auf allen möglichen Substraten im Laboratorium gefunden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Das Mycel ist anfangs sehr dünn, grünlich, schleierartig, fast unsichtbar, da sich die Konidien etwas langsam bilden.

Auf der fluidisierten Gelatine bilden sich helle, gelb-braune, später gelb-grüne Kolonien, die anfangs auch schleierartig sind, ungefähr wie *Penicillium aromaticum.* Später werden sie dick und faltig. Die Decke ist auf der Unterseite schmutzig grün, auf der Oberseite anfangs hellbräunlich-grün, wird mit dem Alter aber auch hier schmutzig grün. Erst in richtig alten Kulturen nimmt sie eine rötliche, helle schokoladenbraune Farbe an.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist wie ein gewöhnliches Penicillium-Mycel, — mitteldick; die Mycelzweige, aus denen die Konidienträger hervorspringen, sind vielleicht doch etwas dicker und robuster als gewöhnlich, ziemlich gegliedert, sowie oft mit feinen Körnern besetzt, so daß der Konidienträger ein rauhes Aussehen erhält. Aus diesem etwas gröberen Mycel springen die Konidienträger als senkrecht stehende Zweige hervor. Sie sind ziemlich

unregelmäßig und sehr häufig zwar kurzstengelig, aber haben doch Konidienträger, die sich stark der Citromycesform nähern können, ja, man kann sogar typische Citromycesformen finden, indem das Ende des Konidienträgers kugelförmig anschwillt. Aus dieser Verdickung springen dann die Sterigmen hervor, die jedoch auch hier immer kranzförmig gewunden sind. Das Gewöhnliche ist jedoch, daß der Stengel der Konidienträger zu wachsen fortfährt, und immer neue kranzförmig gewundene Sterigmengruppen bildet. In üppigen Kulturen habe ich bis zu 6 solcher am gemeinsamen Konidienstengel sich emporwindender Kranzreihen von Sterigmen nachgewiesen. Indessen können wieder einzelne oder sogar die meisten Sterigmen sich Penicillium-artig verzweigen.

In alten Kulturen sind übrigens die Konidienträger bei dieser wie bei vielen zu dieser Gruppen gehörenden Arten überaus unregelmäßig, stark gegliedert und teilweise stark angeschwollen.

Die Sterigmen mit ihrer Konidienabschnürung sind das Eigentümlichste bei dieser Pilzart. Sie sind immer sehr lang, am dicksten nach der Basis zu, wo sie sich übrigens auch etwas abschmälern. Aufwärts nach der Konidie hin enden sie in einer sehr langen Spitze. In den angeordneten Kranzreihen zu unterst haben die Sterigmen fast die Form einer langhalsigen Rheinweinflasche. Die Sterigmen sind in der Regel an der Basis 50—60 μ lang und 10—12 μ dick. Von der Spitze werden sie in sehr langen zusammenhängenden Ketten abgeschnürt.

Die Konidien. Diese sind wie gewöhnlich dicht am Stengel sehr klein, nehmen alsdann langsam ab, bis sie äußerst in der Reihe ihre normale Größe erreichen, Länge 9—10 μ, Breite 3—4 μ. Sie sind oval, glatt, hellbraun, hängen in ungewöhnlich langen Ketten zusammen, oft in zwei oder vier doppelten Reihen nebeneinander. Der ganze Konidienträger macht den Eindruck eines sehr breiten und mächtigen Büschels, an dessen Spitze die langen Sterigmen und die eben beschriebenen paarweißen Konidienreihen, die nach allen Richtungen herausstrotzen, trotz ihrer großen Unregelmäßigkeit auf den ersten Blick unter dem Vergrößerungsglas leicht zu erkennen sind. Wie bereits erwähnt, wird der Pilz in älteren Kulturen mehr und mehr mißbildet.

Völlig entwickelte Perithezien hatten sich beim vorläufigen Abschluß dieser Untersuchungen noch nicht gebildet, jedoch sind sie im Begriff, dies in den Kartoffelkulturen zu tun. Es bildet sich hier, wie bei den übrigen Arten, ein knäuelförmiger Mycelwuchs auf besonders stark entwickelten, angeschwollenen, fertilen Hyphenenden. Der Eintritt der Perithezienbildung ist bei dieser Art wie bei Dactylomyces, ziemlich leicht an dem Mycel selbst zu sehen; das sonst ziemlich regelmäßige Mycel

beginnt nämlich auch hier ein eigentümliches, stark gegliedertes, knorriges und angeschwollenes, und gleichzeitig ein glänzendes, fettes hellgelbbraunes Aussehen zu bekommen. Es läßt sich natürlich auf dem jetzigen Standpunkt noch nicht mit Bestimmtheit sagen, daß die Perithezien Sporen zur Entwicklung bringen werden, aber es ist anderseits auch kein Grund vorhanden, zu vermuten, daß dies nicht der Fall sein wird.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Der Pilz gedeiht so zu sagen in allen möglichen Temperaturen. Von allen Schimmelpilzen, die ich kenne, verträgt er die größte Wärme. Sein Optimum liegt zwischen 38—40° C., und zwar bildet er bei 40° C. zwei Tage nach der Aussaat der Konidien bereits eine kräftige Vegetation. Noch bei 45° C. ist gutes Wachstum vorhanden, und er scheint sogar in noch höheren Temperaturen gedeihen zu können; jedoch habe ich unter den hiesigen Verhältnissen keine Gelegenheit gehabt, dies zu untersuchen. Sein Minimum geht ziemlich tief herunter, jedoch zeigt er bei + 1° C. überhaupt kein Wachstum mehr.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnet gutes Wachstum. In Milch: schlechtes Wachstum. Katalasenzahl 0.5, Säuregrad 11.0. In Urin: so gut wie kein Wachstum. In Fleischpeptonwasser: geringes Wachstum bei gewöhnlicher Temperatur; kräftiges Wachstum in Wärme, 38° C. Der Geruch ölig, etwas alkoholartig, erinnert auch etwas an altes Brot. In Fleischpeptonwasser + 1% Weinsäure: etwas langsameres Wachstum in Wärme, bei gewöhnlicher Temperatur überhaupt keins. In Bierwürze: wächst ausgezeichnet, aber langsam und submers; macht die Bierwürze unklar. Auf Kartoffeln: ganz vorzügliches, schnelles und kräftiges Wachstum; bildet hier knäuelförmig gebaute Sklerotien oder Perithezien. Auf koaguliertem Colostrum wächst der Pilz regelmäßig, ohne sichtbare Veränderungen in dem Substrat hervorzubringen. Auf Reis wächst er nicht bloß außerordentlich gut, er verzehrt dieses Substrat vollständig im Laufe kurzer Zeit, und hat hier einen aromatischen, würzigen Geruch, — alkoholartig, säuerlich, erinnert etwas an Mentha und Sellerie, — sehr angenehm. In warmem Wasser aufgelöst, gleicht der Geruch am ehesten Apfelgeruch.

Wenn man Kulturen dieses Pilzes auf Reis künstlicher Verzuckerungstemperatur aussetzt, erhält man einen etwas alkoholhaltigen, zuckerhaltigen, sowie sehr säuerlichen, in hohem Grade aromatischen (Apfel-

ähnlichen), goldenen Scherry-farbigen Extrakt. Dieser Pilz entwickelt also beim Wachsen auf Reis nicht nur bedeutende Säuremengen, sondern auch Diastase und Zymase (d. h. er vermag, Alkohol zu entwickeln). Verzuckert man den Reis mit der zehnfachen Menge Wasser, so enthält der Extrakt 25—30 Säuregrade (mit 1/10 Normallauge).

Auf Brot: ausgezeichnetes Wachstum.

In Erde: wenig Wachstum; dagegen gedeiht der Pilz gut auf verschiedenen Arten Holzstoff, nicht allein auf Eichenspänen, sondern womöglich noch besser auf einer Mischung Sägespänen aus Birken- und Fichtenholz, wo er nicht bloß die Sägespäne durchwuchert und sie mit einer dicken Mycelhaut überzieht, sondern sie auch allmählich verzehrt.

Selbst Watte und Papier kann er angreifen.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch: kein eigentlich besonders ausgeprägter Geruch, außer den vorhergenannten.

Enzymwirkungen. Auch diese Art ist also ein sehr energisch wirkender Pilz, der nicht allein kräftige Geruchsstoffe bildet, sondern auch sowohl starke Enzymwirkung wie Gärvermögen hat. Eingehendere biochemische Untersuchungen liegen außerhalb des Rahmens dieser Arbeit, aber ich glaube, ich könnte sehr interessante Aufschlüsse über diesen Pilz geben.

Es bildet sich etwas Chymosin in Milch, Pepsin in Gelatine, sowie nicht unbedeutende Mengen Diastase auf Kohlenhydraten. Weiter ist dieser Pilz im Besitz von Zellulose auflösenden Enzymen.

Säuregrad in Milch 11.0, Katalasenzahl 0.5. Säuregrad in Bierwürze 25, Katalasenzahl 1.0.

Gärvermögen. Dieser Pilz verursacht eine kräftige Säurenbildung, besonders Apfelsäure und Citronensäure. Diese Gärung scheint ziemlich eigentümlich zu sein, da der Pilz weder in Bierwürze noch in Zuckerauflösungen gedeiht. Er wächst nämlich weder in Nährflüssigkeiten mit 10 % Rohrzucker, noch in solchen mit 10 % Traubenzucker.

Diese Seite seiner Physiologie kann hier indessen nicht eingehender besprochen werden, ebensowenig wie seine etwaige Pathogenität für Tiere.

Er sondert auch kleine Mengen Alkohol sowie Äther und andere aromatische Stoffe ab. Die Extrakte dieses Pilzes in Kulturen auf Reis schmecken sehr angenehm säuerlich.

Farbstoffe bilden sich nicht.

Die Lebensfähigkeit der Sporen ist sehr groß, völlig keimfähig noch nach 8 Jahren.

Das Besondere bei diesem Pilz ist also, daß er für zubereitetes Leder in hohem Grade schädlich ist.

Erklärung zu den Zeichnungen von Corollium.

Fig. 108. Konidienträger von Corollium in verschiedenen Stadien sowie Mycel. Tafel X. Makroskopisches Bild von Corollium auf Normalboden. Tafel XXIII. Fig. 45.

Penicillium caulatum, nov. sp. (Tafel II, Fig. 7—12.)

Dieser Pilz wird hier allein aus folgenden Gründen angeführt: er zeigt viele Übereinstimmungen mit Gliocladium, aber entbehrt jeglicher Andeutung von Zusammenkleben. Während Gliocladium farblos ist, aber stark gefärbte Sporen hat, ist das Verhältnis bei diesem gerade umgekehrt. Der Pilz selbst ist stark braun gefärbt, aber die außerordentlich kleinen Konidien dagegen sind ganz farblos. Er ist ein typisches Penicillium mit eigentümlichen Sklerotien und Perithezien, und hat eine Größe, die sich Gliocladium nähert. Leider habe ich den Pilz zur Zeit nur in Präparaten. Durch einen Unfall sind die Kulturen zerstört worden, und vorläufig ist es mir noch nicht gelungen, den Pilz wiederzufinden. Seine Lebensverhältnisse und Lebensbedingungen konnten deshalb nicht so eingehend wie bei den übrigen Arten untersucht werden.

Diagnose.

Das Mycel ist braun, grob, steif. Die Konidienträger sind groß, grob, gegliedert wie ein Fernrohr, das sich zusammenschieben läßt, insofern als das unterste Glied gröber und dunkler als die oberen ist. Die Sterigmen sind viele Male, bis zu 6 mal, verzweigt. Die obersten Sporenträger sind dünn wie eine Nähnadel. Die Konidien sind klein, länglich (bakterienförmig), etwa 0.5 μ dick, 1 μ lang, wasserklar.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist in der Erde auf einem herabgefallenen Fichtenzweig gefunden worden, und war schon mit dem bloßen Auge als kleine braune Borsten zu sehen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz ließ sich schwer auf gewöhnlicher Gelatine züchten; es gelang mir schließlich doch, durch Züchtung auf dazu besonders präpariertem Nährboden, das aus einem Absud von Fichtenästen und Erlenholz bestand, ihn rein in Massenkultur zu erhalten. Er wächst langsam. Seine Optimumstemperatur ist von 15^0—20^0 C. Am besten gedeiht er in Serumkolben auf dünnen Fichtenästen, gekocht in Erlenwasser. Kein ausgeprägter Geruch, vielleicht etwas moosartig. Er bildet eine sehr lose (lockere), wenig zusammenhängende Myceldecke, ungefähr wie eine sehr grob geflochtene Matte, vielleicht sogar netzförmig. In diesem Mycel, das eine rostbraune Farbe hat, kann man sogar mit dem bloßen Auge dunklere Klumpen sehen, die mit einer Lupe leicht als Sklerotien diagonistiziert werden können. Auch in Reinkulturen sieht das Mycel wie mit braunen Borsten besät aus. Der Pilz ist, wie früher erwähnt, nicht mehr lebend in meinem Besitz, ich habe bloß eine ganze Menge guter Präparate von ihm. Irgendwelche nähere Beschreibung seiner physiologischen Verhältnisse kann ich deshalb zur Zeit nicht geben, sondern nur mitteilen, daß das zersetzende Vermögen des Mycels Holzstoff gegenüber sehr groß war.

Mikroskopische Beschreibung.

Mikroskopisch untersucht bietet dieser Pilz die größten Merkwürdigkeiten dar. Er ist der größte von allen, mir bekannten Penicilliumarten (nur wenig kleiner als *Gliocladium*); seine großen braunen Konidienträger können nämlich bis zu 800 μ lang und 20 μ dick werden. Das Meiste des Mycels ist braun, knorrig und verzweigt, obgleich nicht so außerordentlich dick. Dagegen sind die Mycelwände ungewöhnlich dick. Die Konidienträger beginnen in der Regel mit einer zwiebelförmigen Anschwellung, oder wachsen aus einem Sklerotium heraus. Sie sind, wie erwähnt, sehr dick, stark septiert und ungewöhnlich lang, mit dicken Mycelwänden, nach oben etwas schmäler werdend. Oft scheint es, als ob der oberste Teil aus dem unteren herauswächst, wie aus einer Scheide. Sie werden nach oben heller. Aus der obersten Spitze wachsen ein paar echte Penicillium-artige Zweige, in der Regel bloß an der einen Seite, jedoch bisweilen kranzförmig hervor. Diese kurzen Glieder verzweigen sich wieder auf dieselbe Weise. Aus diesen Verzweigungen wächst dann eine außerordentlich große Anzahl von sehr dünnen, wie Nähnadeln so dünnen, Sterigmen hervor, die sich wieder sowohl 2—3 und auch 4 mal verzweigen können. An ihrer feinsten Spitze schnüren nun diese dünnen Sterigmen eine ungewöhnlich

große Anzahl von Penicillium-Sporen ab, den kleinsten, die ich kenne. Ja, diese Konidien sind sogar viel kleiner als bei irgendeinem andern mir bekannten Pilz. Sie sind der Form nach länglich und nierenförmig, bisweilen sogar Komma-förmig, und kaum größer als Bacterium coli, dünner als das einzelne Glied der Milzbrandbazillenstäbe.

Dieser Pilz ist deshalb eine große Eigentümlichkeit. Die Konidienträger gehören zu den größten, die bekannt sind, während die äußersten Sterigmen die dünnsten und die Konidien die kleinsten von allen in dieser Gruppe sind. An den langen, schlanken, scheideförmigen Stengeln mit dicken Wänden und vielen Querwänden sitzt also ein sehr verzweigter Büschel von farblosen, klaren Sterigmen und Konidien. Die bazillenförmigen, verzweigten Sterigmen können nur durch sehr starke Vergrößerungen einzeln unterschieden werden.

Wenn die Konidien keimen, bildet sich zuerst ein außerordentlich dünnes Mycel, ungefähr wie bei einem Streptotrix. Erst nach einiger Zeit nimmt dieses Mycel eine braunere Farbe und eine größere Dicke an.

Dieser Pilz hat sowohl Sklerotien wie Perithezien. Zu irgendwelcher näheren Untersuchung über deren Bildung ist keine Gelegenheit gewesen. Die Sklerotien sind sehr große, Kartoffel ähnliche Klumpen aus braunem knorrigen Mycel. Aus diesen Klumpen wachsen die Konidienträger hervor. Ihre Größe ist sehr verschieden. Die Perithezien dagegen sind klein, grün oder grünlich-braun mit einer dünnen, parenchymatischen Wand, die Sporensäcke mit runden, mittelgroßen Sporen enthalten. Da dieser Pilz wie gesagt, mir verloren gegangen und nur noch in Präparaten vorhanden ist, kann irgendwelche nähere Untersuchung über das Verhältnis der Perithezien nicht angestellt werden. Völlig ausgeschlossen ist es selbstverständlich auch nicht, daß die Perithezien, die erst in einem Präparat entdeckt worden sind, einer anderen Art angehören, es ist jedoch überwiegende Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden, daß dem nicht so ist.

Erklärung zu den Zeichnungen von Penicillium caulatum.

Tafel II.

Fig. 7. Völlig entwickelte Konidienträger, die den großen braunen, scheideförmigen Stengel zeigen, der von einer zwiebelförmigen Anschwellung, einem Sklerotium, mit stark verzweigten Sterigmen und kleinen Konidien ausgeht.

„ 8. Etwas schematisiertes Bild von der Verzweigung der Sterigmen.

„ 9. Das Mycel mit den Sklerotien.

„ 10. Die grünen, kleinen Perithezien.

„ 11 a & b. Konidien, die teils nicht gekeimt haben, teils im Keimen sind, sowie junges Mycel.

„ 12. Makroskopisches Bild einer Pilzkolonie auf Normalboden (tanninhaltig).

Die Perithezien mit Sporen sind abgebildet, und es ist in hohem Grade wahrscheinlich, aber nicht unbedingt sicher, daß sie diesem Pilz angehören.

Farbenskizze von den Citromycesarten. (Tafel XXII.)

In Kultur auf Normalboden.

1. *Citromyces coeruleus.* a) jung. b) alt. — 2. *Citromyces fotens.* — 3. *Citromyces sanguifluus.* a) *C. sanguifluus* ungefärbt (von Gerbsäure). b) *C. sanguifluus* blutgefärbt. — 4. *Citromyces purpurescens.* — 5. *C. griseus.* — 6. *C. fuscus.* a) *C. fuscus,* jung (von der Verdünnungsschüssel). b) *C. fuscus,* alt (von Kolben). — 7. *C. albo-roseus.* — 8. *C. robustus.* 9. *C. rubescens.* — 10. *C. albicans.* — 11. *C. olivaceus.* — 12. *C. viridoalbus.*

Citromyces, Wehmer.

Diese von Wehmer aufgestellte Gattung mit einfachen unverzweigten Konidienträgern möchte ich aus den in der Einleitung angeführten Gründen als nichts anderes aufführen, denn als eine Untergattung von Penicillium, da diese Eigenschaft durchaus nicht konstant ist, ebensowenig wie die Eigenschaft, daß die beiden von Wehmer gefundenen Arten Zitronensäure erzeugen, besonders eigentümlich für diese Art ist. Diese Eigenschaft habe ich nämlich außer bei Citromyces bei mehreren anderen Arten dieser Gruppe gefunden. Die Citromycesformen sind besonders stark im norwegischen Erdboden vertreten. Von reinen Citromycesformen, wo Übergangsformen zu Penicillium nur selten vorkommen, habe ich bei meinen Untersuchungen 12 sichere Formen berücksichtigt. Außer diesen zwölf habe ich 8 Arten, die sich mehr Penicillium nähern. Sie bilden in dem Grade Zwischenformen, daß ich, wie ich zugeben muß, in größter Verlegenheit bin, wohin ich sie rechnen und wie ich sie benennen soll.

Zu dieser Citromyces-Untergattung gehören auch ein paar sehr energisch Enzym bildende und gärende Arten, sowie eine Art mit Perithezienbildung. Diese Zwischenformen treten in einzelnen Kulturen als typische Citromycesformen auf, aber haben in anderen in überwiegender Anzahl verzweigte Konidienträger. In einzelne Zweige aufgelöst, hat man noch immer das Bild von Citromyces, aber der ganze Konidienträger ist dagegen genau der eines Penicillium. An den äußersten Zweigen des Mycels sind indessen sehr oft diese Zweige unregelmäßig verteilt, so daß man nicht im Zweifel sein würde, ihn als einen Citromyces mit kurzen Stengeln zu

bezeichnen. Bei einzelnen Arten ist die Verzweigung sehr unregelmäßig. Das obere Ende des Konidienträgers ist kugelförmig angeschwollen. Aus dieser Kugel springen kurze Zweige von 5 bis 15 an Zahl hervor. Deren Länge schwankt bei den verschiedenen Arten, teils auch in derselben Art. Sie sind bisweilen keulenförmig, bisweilen verzweigt mit einer kugelförmigen Anschwellung an dem oberen Ende, aus dem eine reichliche Anzahl Sterigmen, 3 bis 25, mit vollständiger Citromyces-Anordnung hervorsprossen. Diese Arten bilden den vollständigen Übergang zu dieser Untergattung, die ich hier Aspergillopsis genannt habe, und durch diese wieder zur Untergattung (unter Aspergillus) Sterigmatocystis. Die Citromycesform bildet anderseits durch Aspergillus den vollständigsten Übergang zu den Aspergillusarten.

Die Penicilliumanlagen bei Citromyces unterscheiden sich in keiner Weise von den echten Penicilliumarten.

Die Citromycesarten sind nicht so leicht zu unterscheiden und ziemlich veränderlich. Sie sind auch nicht sonderlich sichtbar energische Pilze. Nicht viele von ihnen haben irgendwelche starke gärende, oder enzymierende Wirkung. Sie wachsen ungefähr alle in Milch, ohne diese weiter groß zu verändern. Sie lösen alle Urin auf, gedeihen auf diesem Substrat gut, ebenso wie sie gut in Bierwürze und auf Reis, Brot und Obst gedeihen, allen sagen auch Sägespäne und anderen Holzstoff zu.

Sie entwickeln alle prachtvolle Farben. Sie sind deshalb zunächst durch das makroskopische Aussehen, sowie durch die Farbe der Kultur zu unterscheiden. Das Mycel schwankt auch sehr, ebenso wie der Stengel des Konidienträgers bei vielen Arten ziemlich verschieden ist.

Die Kolonien sind in der Regel klein und rund. Bei einzelnen Arten sind sie indessen rauh, körnig und stachelig. Bei einer einzelnen Art sind sie, besonders wenn sie noch ganz jung sind, mit Stacheln besetzt. (Ich bin durchaus nicht sicher, ob diese rauhe, stachelige oder eckige Oberfläche nicht ein Zeichen von Krankheit ist).

Die gefundenen und untersuchten 12 Arten unterscheiden sich in chemischer Hinsicht nicht sonderlich voneinander. Sonderbarerweise ist es mir sehr schwer gefallen, die beiden von Wehmer beschriebenen Arten zu identifizieren. Die Art, die am besten zu der Beschreibung paßt, *Citromyces pfefferianus* auf Südfrüchten, und die ich von Apfelsinen reingezüchtet habe, zeigt sich bei näherer Untersuchung als keine echte Citromyces. Wehmers Beschreibung ist auch so vag und unbestimmt, daß sie eigentlich für die meisten Arten zutrifft; dies gilt selbst für die Eigenschaft, die Reiskörner gelb zu färben, die *Citromyces glaber* hat.

Schematische Übersicht

Name	Fundstelle	Normalboden		Temperaturen			Milch			Kartoffeln.
		Farbe der Decke	Farbe des Mycels auf d. Unterseite	Optim. °C	Min. °C	Max. °C	1. Wuchs 2. Färbung	Säuregrad	Katalase	1. Wuchs 2. Färbung
C. coeroleus . .	Erde	stahlblau	stark gelb	25—30	+ 1	40	1. ausgez. 2. keine	10.0	2.0	1. kräftig 1. keine
C. fötens . . .	Walderde	blaugrün	gelbbraun	20	+ 1	35	1. mittel mäßig 2. keine	14.0	10.0	1. mittelmäßig 2. keine
C. sanguifluus	Walderde	gelbrot	blutrot	25—30	+ 8	40	1. gering 2. keine	12.5	0.2	1. kräftig 2. rötlich
C. purpurescens . . .	Walderde	bunt, weiß, rot und grün	schwarzpurpurn	20—25	+ 2	35	1. ausgez. 2. keine	11.0	7.8	1. kümmerlich 2. keine
C. griseus . .	Walderde	mausegrau	chamoisrot	30—35	+ 1	40	1. gut 2. keine	11.5	0.5	1. ausgez. 2. keine
C. fuscus . . .	Walderde	olivengrün, schwarz	rot chamois, schwarz	18—20	+ 2	35	1. ziemlich 2. keine	12.0	2.0	1. kümmerlich 2. keine
C. albo-roseus	Walderde	rötlich, grün	rötlich, weiß	20	+ 1	40	1. gut 2. keine	11.0	2.3	1. gut 2. keine
C. robustus . .	Erde, Schutthaufen	hell grau, grün	gelblich	20	+ 2	40	1. reichlich 2. keine	12.0	1.0	1. kräftig 2. keine
C. rubescens .	Erde (Keller)	bräunlich, grün	rotgrün	20	+ 1	30	1. gering 2. keine	12.0	0.3	1. kräftig 2. rötlich
C albicans . .	Erde (Keller)	weißblau, grün, weiß	gelb	15—20	+ 1	30	1. kräftig 2. keine	13.0	1.2	1. kräftig 2. keine
C. olivaceus. .	Erde (Misthaufen)	olivengrün	gelb	15—20	+ 1	30	1. kräftig 2. keine	16.5	0.8	1. kräftig 2. keine
C. virido-albus	Walderde	grünweiß	chamoisrot	25—30	+ 1	40	1. mittelmäßig 2. rötlich	12.5	0.4	1. kräftig 2. golden

Zitronensäure bildende Arten sind viele vorhanden. Viele Citromycesarten haben mit vielen Penicilliumarten gemeinsam, daß sie eigentümliche Farbstoffe bilden, einzelne blutrot, andere bläulich, einzelne schwärzlichgrün, wieder andere ganz schwarz. Ich fühle mich indessen verpflichtet, hier wie bei Penicillium zu wiederholen, daß ich reichlich Grund habe zu vermuten, daß diese Farbenbildung oft von Krankheit — geradezu Parasiten — herrührt.

Besonders will ich hier auf *Citromyces sanguifluus* (Varietät »Sogn«) hinweisen, die lange als eine eigne Art gezüchtet worden ist, aber nach

über die Citromyces-Arten.

Reis 1. Wuchs 2. Färbung	Würze Wuchs	Urin Wuchs	Die Konidien Form	Die Konidien Größe μ	Perithezien gefunden, oder nicht	Die Sporen Form	Die Sporen Größe	Verhältnis zu Säuren	Farbstoffe
1. kräftig 2. gelblich	Spuren	gering	rund	ca. 5	nein	—	—	säureliebend	gelb
1. gut 2. grau-gelb	kräftig	gut	glatt, rund	ca. 4	„	—	—	säureliebend	keine
1. gering 2. gelblich	kein	reichlich	glatt, rund	ca. 3	„	—	—	gering	gelb—blutrot
1. gering 2. keine	kräftig	kein	stachelig	ca. 6	„	—	—	säurescheu	purpurn
1. gering 2. keine	gut	kräftig	rund, glatt	ca. 2.5—3	„	—	—	säurescheu	keine
1. gering 2. keine	gut	kräftig	stachelig	5—6	„	—	—	säurescheu	rötlich, braun
1. kräftig 2. keine	gut	kümmerlich	rund	ca 7 × 5	reichlich, rot	rund	—	gut	keine
1. mittelmäßig 2. keine	gut	stark	rund	ca. 3	nein	—	—	mittelmäßig	keine
1. stark 2. gelblich	gering	gering	rund	ca. 5 × 4	„	—	—	säurescheu	gelb—weinrot
1. kräftig 2. keine	gut	gering	rund	ca. 3—4	„	—	—	gut	keine
1. kräftig 2. gelblich	stark	schwarz	rund	ca. 6 × 5	„	—	—	gut	schwach weinrot
1. kräftig 2. keine	mittelmäßig	schwarz	eckig, stachelig	ca. 3—7	„	—	—	mittelmäßig	schwach weinrot

wiederholten Züchtungen in Tannin-Lösung (Gallapfelextrakt) ihr färbendes Vermögen verliert und von einer schwach wachsenden Pilzart mit starkem Färbungsvermögen zu einer energisch wachsenden Citromyces ohne Andeutung von Farbenbildung übergeht.

Keine der untersuchten Citromycesarten hat außer im Erdboden irgendwelche spezielle technische Bedeutung.

Nirgends können die Citromycesarten besser voneinander unterschieden werden als auf Kartoffeln: hier kommt ihr Farbenunterschied sowohl bei den Konidien als auch bei dem Mycel völlig zu seinem Recht.

1. **Citromyces coeruleus,** nov. sp. ad. int.

(Tafel XIII, Fig. 95 und Tafel XXII, Fig. 1.)

Diagnose.

Dieser Pilz zeichnet sich durch seine stahlblaue, sammetartige, mit dem Alter bräunlich-grün werdende, nicht sehr runzelige Oberfläche auf den Kolonien aus, die ganz kleine, wasserklare Tropfen absondern, ferner durch das gelbe, dünne Mycel. Mikroskopisch zeichnet er sich durch seine stark angeschwollenen Konidienträgerstengel aus, die zugleich etwas unregelmäßiger sind, als bei den anderen Arten, sowie durch seine verhältnismäßig großen Konidien, die 5 μ Durchmesser haben.

Fundstelle.

Dieser Pilz ist in Erdbodenkulturen aus der Provinz Sogn (im westlichen Norwegen) gefunden worden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Diese Art ist auf Normalboden sehr leicht an ihren eigentümlichen, kissenförmigen, sammetartigen, dicken, hübsch graublauen Kolonien mit einem dünnen, weißfilzigen Rand um das Kissen herum zu erkennen. Die Kolonien sind in der Mitte herabgesenkt; von dieser Vertiefung gehen einige wenige graue, runzelförmige Falten gegen die Peripherie hin aus. Mit dem Alter wird diese sammetartige Decke mehr grau-grün, schließlich braun. Das Mycel ist anfangs ganz weiß, klar, dicht und unterscheidet sich nicht sehr von dem bei den übrigen Citromycesarten. Mit dem Alter nimmt das Mycel auf der Unterseite eine immer mehr gelbliche Farbe an, die zuletzt in chromgelb oder cadmiumgelb übergeht. Die Decke ist nicht sehr runzelig, — hält sich fast eben.

Auf anderen Substraten schwankt die Farbe stark, bis grauweiß auf Colostrum, wo sich auch deutliche Sklerotien bilden. Der Geruch kann bereits hier erwähnt werden; er ist eigentümlich widerlich, erinnert etwas an Katzenurin.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel unterscheidet sich nicht sehr von den übrigen Penicilliumarten, — etwas gröber als gewöhnlich, regelmäßig verzweigt.

Die Konidienträger: In den meisten Kulturen haben diese typische Citromycesformen. An der Spitze eines groben, langen Konidienträgers entwickelt sich eine dicke kugelförmige Anschwellung. Aus dieser springen in den allermeisten Fällen 5—25 verhältnismäßig dicke, nicht sehr lange Sterigmen hervor, von deren Spitze aus sich die verhältnismäßig großen,

runden Konidien entwickeln. Bisweilen kann der Konidienträgerstengel verzweigt sein. Aber auf einzelnen Substraten kann er noch mehr schwanken, insofern als aus der kugelförmigen Anschwellung neue kurze oder längere Konidienträgerstengel herauswachsen können. Man kann übrigens auch bei dieser Form, obgleich nicht so häufig, eine vollständige Penicillium-artige Anordnung der Zweige am Konidienträger finden.

Die Sterigmen springen jedoch immer aus einer kugelförmigen Anschwellung heraus. Sie sind verhältnismäßig kurz und dick und fallen leicht ab. Die bloßen Kugeln mit Andeutung von Sterigmen findet man oft.

Die Konidien sind ziemlich groß, 5 μ im Durchmesser, rund, glatt und blau.

Perithezien sind noch nicht gefunden worden, aber dagegen auf einzelnen Substraten Sklerotienbildungen.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Dieser Pilz wächst in Temperaturen bis zu 40° C., jedoch ist sein Wuchs hier ziemlich klein und abnorm. Wächst auf Kartoffeln noch bei + 1° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker ausgezeichnetes Wachstum, fluidisiert die Gelatine. Auf Agar-Agar: äußerst schlechtes Wachstum.

In Milch wächst der Pilz wie eine dichte Haut, die nicht die ganze Oberfläche bedeckt. Die Haut ist sammetartig, stahlblau, die Farbe ist nicht gleichartig, sondern mit hellen Flecken getigert. Der Geruch ist ganz eigentümlich metallisch, übel, fast säuerlich wie alter Käse; er erinnert in hohem Grade an die in den letzten Jahren mißglückten Altkäse »Gammelost« aus Sogn. Die Milch schmeckt wie sie riecht. Säuregrad 10, Katalasenzahl 2.0.

In Urin: nach 6 Tagen nur geringes Wachstum, nur eine dünne Haut auf der Oberfläche, — keine Fruchtkörperbildung. In Fleischwasser: kräftiges Wachstum eines runzeligen, eingeschrumpften, dicken, ziemlich hellen, blauweißen Mycels, das auf der Unterseite gelb ist. Färbt das Substrat auch gelb. Hier ist der Geruch ebenfalls sehr unangenehm, — wie von einer Mischung aus Katzenurin und Mäuseexkrementen. In Fleischpeptonwasser + 1% Weinsäure: kräftiges Wachstum die Kanten entlang, aber nicht in der Mitte, von blauer Farbe. Der Geruch

noch übler als auf dem vorhergehenden Substrat. In Bierwürze: nach 6 Tagen nur Andeutung von Wachstum, nach 9 Tagen deutlicher Randwuchs mit Konidienentwicklung. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Das Mycel ist am nächsten der Kartoffel Neapel-gelb, das Luftmycel, das reichlich wuchert und schneeweiß wird, wird nach und nach blau gefärbt. Auf koaguliertem Colostrum: ausgezeichnetes Wachstum. Hier bildet sich eine sehr starke, gelbe Haut mit einem grauen Schimmer. Später zeigt es sich, daß die Milch selbst in dicken Schichten ganz gelblich, — fast grün-gelb wird. Zuletzt wird sie durch und durch gefärbt.

Auf Reis: nach 7 Tagen besonders kräftiges Wachtum eines gelblichen Mycels; der Reis erhält dadurch einen gelblichen Schimmer (der übrigens nicht von langer Dauer ist), sieht wie halb aufgelöst aus. Die ganze Masse wächst zu einem Klumpen zusammen. Die Konidienbildung ist stark blaugrau. Der Extrakt von solchem Reis hat einen ausgeprägt sauren Trebergeruch, schmeckt sehr sauer und etwas süßlich. Gelbe Auflösung. Säuregrad 12.0. Auf Brot: kräftiger Wuchs. In Tannin-Lösung: sehr kräftiges Wachstum, starke Konidienbildung, keine Perithezienbildung. Die Farbe ist stark blaugrün. Auf Erde: etwas, jedoch kein gutes Wachstum. Auf Eichenspänen: ziemlich gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch. In den meisten Kulturen ein widerlicher Katzenuringeruch, sowie in Extrakt von mit dieser Art kultiviertem Reis ausgeprägter saurer Trebergeruch.

Der Geschmack. In Milch: unangenehm »Altkäse«-artig. In Reisextrakt: süßlichsauer.

Enzymwirkungen. Es bildet sich Pepsin und Trypsin, jedoch nicht so viel, daß Colostrum aufgelöst würde. Fluidisiert die Gelatine. Es bildet sich etwas Diastase. Katalasenzahl in Milch nur 2.0, desgleichen in Bierwürze 3.4.

Gärvermögen. Ziemlich stark. Es bilden sich wesentlich Säuren. (Zitronensäure, Apfelsäure). In Milch ist der Säuregrad 10. In alter Milch merkwürdigerweise etwas alkalische Reaktion.

Säuregrad in Bierwürze 8.5 (5.0).

Das Färbungsvermögen ist ziemlich stark, indem die Substrate gelb gefärbt werden.

Das Lebensalter der Konidien ist nicht bekannt, dauert jedoch wenigstens 3 Jahre.

2. **Citromyces fötens**, n. sp. (Tafel XIII, Fig. 96 und Tafel XXII, Fig. 2.)

Diagnose.

Diese Art steht *Citromyces coeruleus* nahe; unterscheidet sich wesentlich durch ihre längeren, zarteren und regelmäßigeren Konidienträger mit einer größeren, fast flachen Anschwellung an der Spitze, sowie mit rauhem, stachelichen Stengel und etwas kleineren Konidien. Der Pilz färbt Biestmilch nicht, ruft jedoch ungefähr in allen Substraten einen unangenehmen Gestank hervor.

Fundstelle.

Der Pilz wurde in einer Erdbodenkultur aus Kaupanger in der Provinz Sogn im westlichen Norwegen gefunden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in den Reinkulturen.

Ist die ganze Zeit leicht zu züchten gewesen. In Reinkulturen wächst er als ein kräftiges, stark runzeliges, ziemlich stark, obgleich langsam fluidisierendes, blaugrünes, sammetartiges, oft fast schwarzgrünes Penicillium mit feinem, dichten Mycel. Dieses erinnert sehr an *Citromyces coeruleus*, ist jedoch nicht völlig so stark gelb. Eine alte Kultur sieht ganz braun aus. Das Mycel wächst lange submers, in einer dichten filzigen Masse zusammenhängend, so daß man keine einzelnen Kolonien sehen kann. Die Unterseite ist gelbbraun.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist vielleicht etwas feiner als bei der vorigen Art, stark verzweigt mit zahlreichen Anastamosen.

Die Konidienträger sind außerordentlich lang, regelmäßig, unverzweigt; die Anschwellung der Spitze ist flacher als gewöhnlich.

Die Sterigmen und Konidien sind, wie bei den meisten anderen Arten, rund, glatt, 4 μ lang und 4 μ breit.

Perithezien sind noch nicht nachgewiesen.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Keine Andeutung von Wachstum in Wärme, etwas bei 35° C., am besten in Zimmertemperatur; wächst und entwickelt jedoch blaugrüne Konidien bei + 1° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker, sowie auf Agar-Agar ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: ziemlich gutes Wachstum, besonders auf homogenisierter Milch, wo sich nach 7 Tagen ein kräftiges Randwachstum und eine einzelne längliche Kolonie mit Konidien zeigt. Der Geruch ist eigentümlich, aber nicht gut. In Urin: nach 6 Tagen gutes Wachstum. In Fleischpeptonwasser: kräftiger Wuchs eines weißen Mycels (mit einem gelben Glanz in der Mitte), längs des Randes eingeschrumpft, dick und weniger stark gelb als auf Normalboden. Der Geruch ist abscheulich. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: kräftiges und normales Wachstum eines runzeligen und eingeschrumpften, längs der Seiten blaugrünen, in der Mitte submersen Mycels. Der Geruch ist abscheulich, Katzenuringeruch, später wie von feuchter Erde. In Bierwürze: kräftiger Randwuchs und etwas Oberflächenwuchs. Auf Kartoffeln: hier zeigt der Pilz ein von den anderen Arten erstaunlich abweichendes Wachstum, das völlig beweist, daß er eine Art für sich ist. Er wächst nicht ganz so willig — nur längs der Impfstriche wie ein weißes, kissenartiges, dichtes Mycel; die Konidienbildung tritt sehr bald ein.

Auf koaguliertem Colostrum bildet der Pilz ein stark faltiges, runzeliges, dichtes Mycel, mit graufarbigen Konidienträgern. Färbt Colostrum nicht so wie *Citromyces coeruleus*. Auf Reis: nach 7 Tagen gutes Wachstum, deutliche Konidienbildung, klumpenweise. Der Reis wird graugelb, opak. Der Geruch ist wie Schimmelgeruch. Der Extrakt von solchem Reis hat fast keinen säuerlichen Geschmack. Säuregrad 5. Auf Brot: gutes Wachstum. In Tannin-Lösung: desgleichen. Auf Erde (Lehmerde): geringes Wachstum. Auf Eichenspänen: ziemlich gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch.

In Fleischpeptonwasser mit und ohne Säure ein abscheulicher Geruch, wie von Katzenurin mit Geruch von feuchter Erde vermischt. In Milch kein ausgeprägter Geruch, jedoch ganz eigentümlich, nicht angenehm. Auf Reis ein ausgeprägter Schimmelgeruch.

Enzymwirkungen sind nicht ausgeprägt, da der Pilz nur langsam die Gelatine fluidisiert. Colostrum vermag er nicht aufzulösen. Die Katalase in Milch ist dagegen erstaunlich groß: die Katalasenzahl 10, und in Bierwürze 5.0.

Das Gärvermögen ist ziemlich ausgeprägt. Der Säuregrad in Milch 14, in Bierwürze 11 (5.0).

Farbstoffe entwickelt der Pilz nicht (gelbes Mycel).

Lebensalter der Konidien. Habe den Pilz zu kurze Zeit in Kultur gehabt, um hierüber etwas sagen zu können, dauert jedoch wenigstens 2 Jahre.

3. **Citromyces sanguifluus**, n. sp. (Tafel XV, Fig. 105 und Tafel XXII, Fig. 3.)

Diagnose.

Schwach wachsender, rötlich-grüner Pilz mit dickem, lederartigen Mycel; wenig verzweigte Konidienträger, echte Citromyces. Färbt das Substrat blutrot. Das Mycel hat dieselbe Farbe, sondert blutrote dunkle Tropfen ab, die farbenechte Flecke machen. Die Konidien sind klein und rund.

Fundstelle.

In Erdbodenkulturen von Erde aus dem östlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz war anfangs, wie auch sehr oft später, schwer zum Wachsen zu bringen.

Die Reinkulturen zeigen ein faltiges, sehr unebenes Wachstum eines stark runzeligen und faltigen Pilzes. Die Farbe ist anfangs gelblich, oft ziemlich stark gelb; wird aber mit dem Alter immer mehr rötlich. Auf der stark runzeligen, faltigen und holperigen Myceldecke kann man die Konidienträger makroskopisch als einen dünnen, sammetartigen, schwach grünlich-weißen Belag sehen, von dem sich eine blutrote Flüssigkeit in Form größerer und kleinerer Tränen absondert. Die Farbe ist auf der Unterseite anfangs gelblich-rot, aber wird mit dem Alter immer rötlicher, schließlich ganz schwarzrot. Die Gelatine wird gefärbt; anfangs klare Portweinfarbe, die später in eine vollständig blutfarbige Flüssigkeit übergeht, die auf Zeug schwer zu entfernende Blutflecke macht. In älteren Kulturen bildet sich eine starke, labyrintartige, faltige und holperige, korkartige Masse. Die Färbung des Pilzes ist jedoch nicht konstant. Werden indessen Konidien von diesen roten Kulturen auf Tannin-Lösung übertragen, so wird das Bild ein ganz anderes. Es bilden sich dann auf der Flüssigkeit kleine, flache, grüne, runde Kolonien, die sehr bald schmutzig-grüne Konidienmassen entwickeln. Diese Kolonien haben nicht die geringste Andeutung von roter Färbung. Wird der Pilz von diesen Kulturen auf neue Nährmedien übertragen, so verhält er sich sehr lange ganz anders. Er wächst als ein schmutzig-grauer, *Penicillium glaucum* ziemlich ähnlicher Pilz, der reichlich Konidienträger auf der Oberfläche bildet, und ein gelblich-rotes Mycel hat. Es tritt zwar auch hier schließlich eine Blutfärbung ein,

aber erst auf einem sehr späten Stadium. Diese Veränderung hält sich nicht lange, und bereits nach ein paar Generationen nimmt der Pilz die blutige Farbe wieder an.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist sehr fein, besonders in der hellen Form, sehr verzweigt und septiert. In der blutigen Form ist es außerordentlich verzweigt, sozusagen knotig und dicht.

Die Konidienträger sind sehr stark verzweigt, dünn, ohne merkbare kolbenförmige Anschwellung. Die Zweige sind sehr kurz, ganz unregelmäßig verteilt, mit anderen Worten, der eigentliche Stengel der Konidien träger ist in der Regel sehr kurz.

Die Sterigmen sind klein, dünn und verhältnismäßig nicht zahlreich, aber mit typischer Citromyces-förmiger, hakenartiger Anordnung.

Die Konidien sind klein, $1^1/_2$ μ, rund, glatt, fast farblos.

Perithezien oder Sklerotien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Der Pilz wächst, wennschon ganz abnorm, noch bei 40° C.; er gedeiht nicht sonderlich in Temperaturen unter 8° C., sein Optimum scheint zwischen 25—30° C. zu liegen.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker gedeiht der Pilz ausgezeichnet. Agar-Agar mag er nicht.

In Milch: keine sichtbare Veränderung nach den ersten Tagen. Nach 8 Tagen sieht man einzelne submerse, schmutziggelbe kleine Inseln, die jedenfalls Mycelwachstum andeuten, sonst aber keine Veränderung. Säuregrad 12.5, Katalasenzahl 0.2.

In Urin: nach 6 Tagen reichliches Wachstum mit deutlicher Fruchtkörperbildung. Der Geruch ist ein aromatischer Schimmelgeruch.

In Fleischpeptonwasser: kräftiges, aber höchst unregelmäßiges Wachstum. Zahlreiche gelbe Kolonien, teils einzeln verstreute gelbe, teils auch ein paar grüne Kolonien. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: hier zeigt der Pilz bei weitem nicht so gutes Wachstum; nur ein paar wenige, ganz kleine weiße Kolonien, die später immer mehr grün werden. In dieser Nährflüssigkeit ist er nicht rotfärbend, was er in gewöhnlichem Fleischwasser ist. Sein Geruch erinnert an altes Tauwerk. Auf Bierwürze: nach 6 Tagen noch kein Wuchs. Auf Kartoffeln: kräftiges, kissenförmiges, helles, rotgraues Mycel mit einem schwachen,

grünlichen Schimmer; reichlich Konidienbildung sowie Absonderung einer hellen portweinfarbigen Flüssigkeit. Auf koaguliertem Colostrum: kein Wuchs nach 8 Tagen. Auf Reis: nach 7 Tagen noch sehr wenig Wachstum, aber es bilden sich doch schon Konidienträger; erst nach längerer Zeit werden die Reiskörner gelb gefärbt. Auf Brot: sehr kräftiger Wuchs. In Tannin-Lösung: sehr geringes Wachstum, kaum mehr als daß sich auf dem aufgepfropften Mycelstück Konidien entwickelt haben. Auf Erde: kümmerlicher Wuchs. Auf Eichenspänen: gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Kein ausgeprägter Geruch oder Geschmack.

Keine ausgeprägten Enzymwirkungen. Fluidisiert die Gelatine stark. Katalasenzahl in Milch 0.2.

Das Gärvermögen ist nicht sonderlich groß, nur in Milch, wo der Säuregrad 12.5 ist.

Das Färbungsvermögen tritt sehr stark zutage, indem die älteren Kolonien blutrot gefärbt werden. Von der Kultur wird eine blutig gefärbte Flüssigkeit ausgesondert, die dauerhafte Flecke auf weißem Zeug hinterlassen.

Das Lebensalter der Konidien läßt sich während der kurzen Zeit der Beobachtung noch nicht feststellen, doch beträgt es wenigstens 3 Jahre.

In Erde aus dem westlichen Norwegen ist eine Varietät dieser Art gefunden worden, die eine noch kräftigere Blutfärbung besitzt, sich jedoch im übrigen nicht sonderlich verschieden zeigt.

4. Citromyces purpurrescens, n. sp.

(Tafel XIV, Fig. 102 und Tafel XXII, Fig. 4.)

Diagnose.

Dieser Pilz ist charakteristisch durch die fleckenweise olivengrüne, fleckenweise weiße Färbung seiner Kolonien, durch zahlreiche kleine, rote Adern, sowie sein schwarzes, purpurgefärbtes Mycel, und endlich dadurch, daß er der Gelatine, die er stark fluidisiert, dieselbe schwärzliche purpurrote Farbe verleiht. Mikroskopisch ist er eigentümlich durch seine zahlt reichen Sterigmen und durch seine verhältnismäßig ziemlich großen, rauhen, stacheligen Konidien.

Fundstelle.

Gefunden in einer Erdbodenkultur aus der Provinz Sogn.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Die Mycelschicht ist dick, auf der Oberseite etwas faltig; übrigens größtenteils mit weißem Filz bedeckt, der dunkelrote Tropfen absondert. Nur fleckenweise zwischendurch und längs dem Rande des Glases ist reichliche Entwicklung von Konidien von dunkler olivengrüner Farbe vorhanden.

Das Mycel ist auf der Unterseite anfangs etwas rötlich gefärbt, bleibt dann lange purpurfarbig, um schließlich ganz schwarz zu werden. In den Schalen der Verdünnungskulturen ist das Bild ein etwas anderes; zwar sind auch hier die Kolonien am äußeren Rande größtenteils weiß, aber ihr innerer Teil ist grau mit einem grünlichen Glanz, schwach weißfilzig, sowie teilweise Tränen absondernd. Das Mycel bleibt auf der Unterseite sehr lange weiß, und wird erst nach 8—10 Tagen schwärzlich. Die Farbe der Kolonien gleicht keiner der anderen Arten.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist wie gewöhnlich etwas dünn.

Die Konidienträger sind von mittlerer Größe, teils septiert mit kugelförmiger Anschwellung, teils verzweigt.

Die Sterigmen sind bei dieser Art außerordentlich zahlreich und flaschenförmig. Nicht sehr häufig, aber auch nicht so ganz selten entwickeln sie wieder neue sekundäre Sterigmen an ihrer Spitze. Bisweilen wachsen die Sterigmen bis zu doppelter Länge, schwellen darauf an der oberen Spitze kugelförmig an und bilden dann neue Sterigmen.

Die Konidien, die verhältnismäßig groß, rund und stachelig sind, entwickeln sich in großer Anzahl. Ihr Durchmesser ist ca. 6 μ.

Perithezien oder ähnliche Gebilde sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20—25° C. Kein Wachstum bei 37° C., kümmerlich bei 35° C., dagegen gutes Wachstum bis herunter zu + 2° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker vortreffliches Wachstum. Färbt die ganze Masse langsam purpurn. Auf Agar-Agar: ziemlich gutes Wachstum. In Milch: ausgezeichnetes Wachstum. Säuregrad 11. Katalasenzahl 7.8. In Urin: überhaupt kein Wachstum. In Fleischwasser: kein weiteres Wachstum. In Fleischwasser + 1 % Wein-

säure: kein Wachstum. In Bierwürze: kräftiger Randwuchs, Kampfergeruch. Auf Kartoffeln: kümmerliches Wachstum von hellen, grünen Konidien. Auf koaguliertem Colostrum: schlechtes Wachstum. Auf Reis: wenig Neigung zu Wuchs, kleine Oasen von grauen, filzigen Kolonien, wenig Konidien. Auf Brot: guter Wuchs. Auf Lehmerde: kein Wachstum. Auf Holzspänen: kein sonderliches Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Weder ausgeprägter Geruch noch Geschmack.

Die Enzymwirkung ist gering, Gelatine wird indessen stark fluidisiert. Katalasenzahl in Milch 7.8, in Bierwürze 1.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 11, in Bierwürze 17.5 (5.0).

Farbstoffe: das Eigentümlichste bei dieser Art ist die prachtvolle Purpurfärbung ihres Mycels (auf der Unterseite) sowohl wie auch der Gelatine.

Das Lebensalter der Konidien beträgt wenigstens 3 Jahre.

5. **Citromyces griseus**, n. sp. (Tafel XV, Fig. 104 und Tafel XXII, Fig. 5.)

Diagnose.

Helle, graugrüne, etwas faltige Kolonien. Ein kriechendes Mycel mit zahlreichen, sehr kurzen, senkrecht stehenden, stark verzweigten, septierten Konidienträgern, ohne sonderliche Anschwellung an der Spitze; kleine weiße Sporen.

Fundstelle.

In Erde aus dem östlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Ein weißes Mycel, das schon vor der Konidienbildung sich leicht papierartig zusammenfalten kann; später mit einem bläulichen oder richtiger mausegrauen Konidienbelag bedeckt, der mit dem Alter hellbraun wird. Die dichte, aber dünne, feste, lederartige Myceldecke ist auf der Unterseite chamoisrot (auf Kartoffeln ist die Farbe grünlich). Der Geruch ist moosartig.

Das mikroskopische Aussehen.

Das Mycel ist wie gewöhnlich, aber dicht verfitzt und stark verzweigt.

Die Konidienträger stehen senkrecht auf dem Mycel, sind aber sehr kurz, ziemlich verzweigt, dünn, septiert, ohne sichtbare Anschwellung

an der Spitze. Die Sterigmen sind klein und kurz. Die Konidien sind, wie üblich, rund und glatt. Perithezien sind nicht sicher nachgewiesen worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Verhältnismäßig wärmeliebend, da nach 3 × 24 Stunden eine Andeutung von Wachstum noch bei 40 ° C. Optimum 30—35 ° C. Der Pilz wächst noch bei + 1 ° C, bildet hier ein rötliches, jedoch etwas abnormes Mycel, scheint bei dieser Temperatur Perithezien zu entwickeln (im März).

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker ausgezeichnetes Wachstum; auf Agar-Agar gutes Wachstum. In Milch: guter Wuchs, keine Färbung, weißes Mycel. Katalasenzahl 0.5, Säuregrad 11.5. In Urin: kräftiges Wachstum, aber äußerst eigentümlicher Oberflächenwuchs, Sklerotien ähnliche Bildung. In Fleischpeptonwasser: starkes Wachstum, hellgrau-grünlich, reichlich Konidien; rötliches, chamoisfarbiges Mycel, lederartig, — schwacher, mehr moosartiger Geruch. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: sehr schlechtes Wachstum, nur schwache Andeutung davon; säurescheu. In Bierwürze: gutes Wachstum. Auf Kartoffeln: ausgezeichneter Wuchs, hat eine blauere Oberfläche. Auf Reis: kein sonderliches Wachstum, ein schwaches gelbliches Mycel, mit hellgrauen Konidien. Auf Brot: gutes Wachstum. Auf Erde und Holzspänen: geringer Wuchs.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch in Kulturen ist schwach; in Milch gar kein Geruch.

Die Enzymbildung ist gering. Katalase in Milch 0.5, in Bierwürze 0.9.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 11.5, in Bierwürze 10.5 (5.0).

Farbstoffe sind nicht nachgewiesen worden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt wenigstens 3 Jahre.

6. **Citromyces fuscus,** n. sp. (Tafel XIV, Fig. 100 und Tafel XXII, Fig. 6.)

Diagnose.

Diese Art zeichnet sich außer durch die eigentümliche, dunkel olivengrüne Farbe ihrer Kolonien mit papierdünner, aber lederartiger harter Myceldecke, die stark faltig und runzelig ist, zugleich durch ihre eigen-

tümlichen Sterigmen aus, die kurz, aber dick und birnenförmig sind, sowie endlich durch ihre verhältnismäßig großen, stacheligen Konidien, eine Eigentümlichkeit, die bei den allerjüngsten Kulturen am meisten hervorgetreten ist.

Fundstelle.

In einer Erdbodenkultur aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Das Mycel ist anfangs ungefähr wie bei den übrigen Arten weiß und filtriert, ganz dicht; es erinnert nicht wenig an *Oidium lactis*, breitet sich schnell über das ganze Substrat aus und wird sehr bald grün. Es wird stark faltig und runzelig, aber hält sich sonst glatt, wie überaus feiner Sammet. Auf der Oberseite bekommt es sehr bald eine dunkel olivengrüne Farbe, die in alten Kulturen noch dunkler wird. Auf der Unterseite ist das faltige Mycel zuerst etwas rötlich chamoisfarbig, bekommt später eine grünliche Färbung und wird schließlich schwarz. Die Gelatine wird rötlich-braun gefärbt. — Der Pilz ist sowohl makroskopisch wie mikroskopisch leicht zu erkennen.

Das mikroskopische Aussehen.

Das Mycel ist anfangs ein typisches Penicillium-Mycel, nicht sehr verschieden von dem anderer Arten. Mit dem Alter wird es, besonders auf der Oberfläche, stark verzweigt, ziemlich dick, stark gegliedert und teilweise knotig.

Die Konidienträger springen direkt aus dem groben Oberflächenmycel hervor. Sie sind mittellang, teilweise verzweigt, ziemlich dünn und stark septiert. Ihr oberes Ende ist etwas, aber nicht sehr stark kolbenförmig angeschwollen. Aus dieser Anschwellung wachsen 1—15 Sterigmen hervor.

Die Sterigmen sind eigentümlich gebaut. Sie sind nämlich ziemlich kurz, sehr dick, und wachsen in der Regel nicht nur an der Spitze der Konidienträger, sondern mehr wie bei Aspergillus, nach allen Seiten. Von ihrem spitzen oberen Ende aus entwickeln sich die anfangs stark stacheligen Konidien.

Die Konidien, die ziemlich weit auseinander, durch eine Myceldecke vereinigt, sitzen, sind stachelig, rund, braun, ziemlich groß und werden mit dem Alter glatter, wenn nicht ganz glatt. Ihre Größe ist 5—6 μ im Durchmesser. Die Sterigmen sind in der Regel ganz kurz und nur

selten verzweigt, aber es kann vorkommen, daß aus einem Sterigmum sich wieder neue Sterigmen entwickeln.

Perithezien oder ähnliche Gebilde sind noch nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Sein Optimum hat dieser Pilz gewöhnlich in Zimmertemperatur, sein Maximum bei 35° C; aber selbst dann kein sonderliches Wachstum. Sehr kümmerliches Wachstum bei + 2° C, welche Temperatur also sein Minimum ist.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: ziemlich gutes Wachstum, ohne sonderlichen Einfluß auf das Substrat; auch ohne Geruch und Geschmack. Säuregrad 12, Katalasenzahl 2.0. In Urin: kräftiges Bodenwachstum, schwacher Oberflächenwuchs mit bleichgrünen Kolonien. Auf Bierwürze: gutes, gewöhnliches Wachstum. Auf Kartoffeln: kümmerlicher, knotiger Wuchs, geringe Konidienbildung, zuäußerst blauweiß, zuunterst schwarzgrün, — wenig über das Substrat ausgebreitet. Auf koaguliertem Colostrum: kein sonderliches Wachstum. Auf Reis: keine sonderliche Neigung zu Wachstum, einzelne Kolonien mit dünkelgrünen Konidien. Auf Brot: kümmerliches Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Geruch und Geschmack sind unbedeutend.

Die Enzymwirkung ist gering. Katalase in Milch 2.0, desgleichen in Bierwürze 12 (5).

Farbstoffe: die Gelatine wird rötlich-braun gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien ist unbekannt, beträgt aber sicher mehr als 3 Jahre.

7. **Citromyces albo-roseum**, nov. sp.

(Tafel XV, Fig. 106 und Tafel XXII, Fig. 7.)

Diagnose:

Dieser Pilz zeichnet sich durch seine weißen Kolonien aus, auf denen sich die roten Perithezien unter starker Wasserabsonderung in großen Massen und in großen Haufen an der Oberfläche des Mycels entwickeln, noch bevor die Konidienbildung eingetreten ist. Die Konidienträger sind hellgrün, auf einem sehr groben Mycel gerade emporgerichtet. Sie sind stark

septiert, nur kolbenförmig an der Spitze angeschwollen, nicht verzweigt, von mittlerer Länge, mit unverzweigten, flaschenförmigen Sterigmen und kleinen glatten Sporen.

Fundstelle.

Erdbodenkultur aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Die Kolonien sind sehr lange oben und unten kreideweiß. Später bekommen sie eine helle, rötliche Färbung, besonders längs der Impfstriche, gleichzeitig Wasserabsonderung. Man kann mit dem bloßen Auge sehen, daß sich hier Perithezien bilden, die mit dem Alter immer mehr rot werden. Erst wenn diese Perithezienbildung sehr deutlich ausgeprägt ist, beginnt sich der Rest des Mycels von den Konidien, die sich jetzt ebenfalls entwickeln, hellgrün zu färben. Die Farbe der Kolonien wird später fleckig rosenrot und hellgrün. Das Mycel ist außerordentlich stark faltig und runzelig, ungefähr wie zusammengefaltenes Leder oder wie ein Stück knorriges Holz, was daher kommt, daß die Kolonien viel stärker wachsen als sie im Glase Platz haben. Die Myceldecke, die oben ein sonderbares buntes Aussehen hat, mit anscheinend leicht abfallenden Konidien, ist ziemlich dick, auf der Unterseite rötlich-weiß gefärbt. Die Gelatine wird stark fluidisiert, aber nicht gefärbt.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ungewöhnlich grob und septiert, aber sehr regelmäßig.

Die Konidienträger sind unverzweigt und typisch Citromycesförmig, wenigstens habe ich keinen einzigen verzweigten Stengel gefunden, ebensowenig ein verzweigtes Sterigmum. Sie sind stark septiert, mit mitteldicken Anschwellungen.

Die Sterigmen sind flaschenförmig wie gewöhnlich.

Die Konidien sind klein und rund. $5 \times 7\ \mu$.

Die Perithezien treten bei dieser Art stark in den Vordergrund; sie haben genau denselben Bau wie bei zahlreichen Penicilliumarten. Es bildet sich ein Sklerotium, wesentlich aus parenchymatischen Zellen bestehend, mit einer außerordentlich dicken Zellenwand und sehr wenig Zelleninhalt. Die Zellenwand wird nach dem äußeren Rande zu immer dicker, und ist hier ganz korkartig und rot gefärbt. Einen Durchschnitt von ihnen zu bekommen, ist ziemlich schwierig, da sie in der Regel steinhart

sind, und es fast unmöglich ist, sie durchzuschneiden. Im Innern findet man eine ganze Anzahl anderer Zellen, die wieder ganz anders gebaut sind, mit dünneren Zellwänden und reicherem Inhalt. Die Perithezien- oder Sklerotienbildungen müssen eine lange Reifezeit haben. Es ist mir noch nicht gelungen, reife Ascussporen bei dieser Art nachzuweisen. Jedoch ist auch die Zeit, in der ich Gelegenheit hatte, sie zu studieren, nicht sonderlich lang gewesen. Da diese Knollen sich in überaus großen Mengen bilden, ja bisweilen ausschließlich, da dann die Konidienbildung gänzlich ausbleibt, so kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß sich unter günstigen Umständen Ascussporen bilden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Sein Optimum hat dieser Pilz wohl ungefähr bei Zimmertemperatur, jedoch vermag er noch bei 40° C zu wachsen, doch ist hier nur noch eine Andeutung von Wachstum vorhanden. Bei + 1° C gutes Wachstum, bildet hier Perithezien, aber keine grünen Konidien.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker, sowie auf Agar-Agar gutes Wachstum. In Milch: gutes Wachstum, dicke, rötliche Mycelschicht; eine Schicht ganz hellgrüne Konidien abwechselnd mit beginnenden Perithezien. Der Geruch ist hier käseartig, nicht koaguliert. Säuregrad 11, Katalasenzahl 2.3. In Urin: kümmerliches Wachstum. In Fleischpeptonwasser: kräftiges Wachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: kräftiges Wachstum, weißes blaugraues Mycel, das die ganze Oberfläche bedeckt. Es bilden sich kräftige Perithezien. Der Geruch ist muffig, moosartig. Auf Bierwürze: gutes, faltiges Wachstum; kein Geruch. Auf Kartoffeln: gutes Wachstum. Hier etwas gelbliches Mycel, reichlich weiße und rote Perithezienanlagen, spärliche graufarbige Konidien, während die Kultur selbst nur einen schwachen Anstrich von Farbe bekommt. Auf koaguliertem Colostrum: einigermaßen Wachstum, der Pilz bildet hier sowohl Konidien wie auch Perithezien. Auf Reis: nach 7 Tagen ungewöhnlich kräftiges Wachstum. Auf Brot: gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Geruch und Geschmack wenig hervortretend.

Die Enzymwirkung ist gering. Die Gelatine ist fluidisiert. Katalasenzahl in Milch 2.3, in Bierwürze 1.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 11.0, in Bierwürze 14 (5.0).

Auch keine Farbstoffe.

Das Lebensalter der Konidien: wenigstens 3 Jahre vielleicht auch länger.

8. **Citromyces robustus**, n. sp. (Tafel XV, Fig. 103 und Tafel XXII, Fig. 8.)

Diagnose.

Ein graublauer, grüner Pilz von robustem, filzigen, borstigen Äusseren; die Oberfläche auf den Kolonien (die Decke) ist fein; das Mycel ist auf der Unterseite gelb; unverzweigte, grobe Konidienträger, mit wenigen und groben Sterigmen. Kleine runde und glatte Konidien. Fäulnisgestank.

Fundstelle.

In Erde aus dem östlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz war anfangs sehr schwer reinzuzüchten, weil er mit *Penicillium glaucum* in Symbiose lebte und letzteres in den Kulturen immer überhand nahm. Zuletzt gelang es jedoch, aber der Pilz zeigte auch nachher keine Neigung zu Wachstum. Sein Aussehen ist ziemlich ähnlich *P. glaucum*. Er hat ein robustes, filziges und borstiges Äussere; das Mycel dagegen ist fein, auf der Unterseite gelb. Die Farbe der Kultur ist graugrün, das Mycel oben weiß. Mit dem Alter bekommt der Pilz eine mausegraue Färbung.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist sehr fein und dünn, weiß, wenig verzweigt, wenig septiert und bildet keine dichte Decke; ist völlig mit Krystallen von zitronensaurem Kalk übersät. Die Konidienträger sind ziemlich grob. Die Sterigmen sind rund und grob; überhaupt nur wenige vorhanden. Die Konidien sind klein, glatt und rund, $3 \times 3\ \mu$. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum um 25—30° C. Bei 40° C schwache Andeutung von Wachstum. Bei + 1° C kräftiges Wachstum, reichliche Entwicklung von hellgrünen Konidienmassen.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar nur schlechtes Wachstum. In Milch: reichlicher Wuchs. Säuregrad 12.0, Katalase 1.0. In Urin: gutes Wachstum. In Fleischpeptonwasser: gutes, wenn auch nicht außergewöhnliches Wachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: außerordentlich kräftiges Wachstum, hellgrau-grüne reichliche Konidienbildung, weißes kräftiges Mycel, auf den Konidien sondern sich klare Wasserblasen ab, fast geruchlos. In Bierwürze: guter Randwuchs, kein eigentlicher Geruch. Auf Kartoffeln: typisch gleich *Penicillium glaucum*, aber mit weißem Mycel, überaus kräftige, robuste Konidienbildung, rauhe, unebene graublaue Oberfläche. Auf Reis: ziemlich guter Wuchs eines sehr zarten, Neapel-gelb gefärbten Mycels. Beginnende graublaue, sehr glatte Konidienbildung. Keine Färbung. Der Geruch ist sonderbarerweise arsenikartig. In Gerbsäure: guter Wuchs. Auf Eichenholzspänen: guter Wuchs.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Geruch und Geschmack nicht hervortretend.

Die Enzymwirkung ist gering. Fluidisiert die Gelatine. Katalasenzahl in Milch 1.0, in Bierwürze 3.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 12.0, in Bierwürze 17.5.

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien ist unbekannt, doch sicher länger als 3 Jahre.

9. **Citromyces rubescens**, n. sp. (Tafel XIII, Fig. 97 und Tafel XXII, Fig. 9.)

Diagnose.

Eine olivengrüne, glatte Decke, dichte, lederartige Mycelmasse, auf der Unterseite bläulich, auf einzelnen Substraten blutfarbig. Die Konidienträger sind unverzweigt, stark kugelförmig angeschwollen. Die Konidien sind rund, glatt und mittelgroß.

Fundstelle.

Er ist in Kellererde im östlichen Norwegen gefunden worden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkulturen.

Dieser Pilz hat dichte, zuerst blaugrüne, dann olivengrüne und schließlich bräunliche Kolonien, die wie faltige Inseln in der stark fluidisierten

Gelatine mit weißen, dichten Mycelwänden auftreten. Das Mycel wird mit dem Alter chamoisfarbig. Die Gelatine wird ziemlich bald weinrot gefärbt.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist mitteldick, wenig regelmäßig, ziemlich verzweigt und septiert, zu einer dichten Decke zusammengewoben, lederartig, zähe.

Die Konidienträger sind in der Regel nur mittelgroß und grob, wie bei Citromyces, und an der Spitze etwas angeschwollen.

Die Sterigmen sind ziemlich lang und grob, cylindrisch, 5—10 stückweise. Die Konidien sind braungrau, rund und mittelgroß. — Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Der Pilz wächst am besten in Zimmertemperatur, sein Maximum ist 30^0 C, sein Minimum ist $+ 1^0$ C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar: sehr gutes Wachstum. In Milch: sehr geringes Wachstum, nur Oasen, und auch diese erst nach Verlauf von längerer Zeit. Nach 7×24 Stunden keine merkbare Veränderung im Geruch, ein wenig alkalische Reaktion. Nach etlicher Zeit koaguliert die Milch und schmeckt widerlich; Katalasenzahl 0.3, Säuregrad 12.0. In Urin: nach 6 Tagen sehr geringes Wachstum, auf der Oberfläche überhaupt keines. In Fleischpeptonwasser: kein sonderliches Wachstum. In Fleischpeptonwasser $+ 1\,\%$ Weinsäure: geringes Wachstum. In Bierwürze: ein wenig Randwuchs unten in der Flüssigkeit.

Auf Kartoffeln: im allgemeinen kräftiges Wachstum, die Kartoffel ist fast ganz verzehrt und von einer dünnen, gelb-grünen Konidienschicht umgeben. Das holperige und warzige Mycel ist etwas gelbgrün mit minimalen weißen Rändern, wie auch die Kartoffel selbst einen gelb-rötlichen Glanz bekommt. Auf einer einzelnen Kartoffel ist das Mycel ganz blutfarbig.

Auf Reis: nach 7 Tagen ein starkes Wachstum. Dieser Pilz hat Neigung, den Reis gelb, mit einem grünlichen Glanz, zu färben. Er umschließt nicht völlig jedes einzige Reiskorn mit seinem weißen Mycel, sondern wächst so, daß der Reis sich in Klumpen zusammenhäuft. Der Geruch ist schwach aromatisch, nicht sehr muffig. Der Reisextrakt ist von intensivem Geschmack. Säuregrad 0.9.

In Tannin-Lösung: sehr schwaches Wachstum. Auf Eichenspänen: kein sonderliches Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

C. rubescens ist kein energischer Pilz.

Geruch und Geschmack sind nicht ausgeprägt.

Die Enzymmenge ist nicht groß. Er fluidisiert die Gelatine, und koaguliert nach längerer Zeit die Milch. Katalasenzahl in Milch 0.3, in Bierwürze 2.3.

Das Gärvermögen ist gering. Der Pilz bildet ein wenig Zitronensäure. Säuregrad in Milch 12, in Bierwürze 11.0 (5.0).

Das Färbungsvermögen ist ziemlich ausgeprägt. Färbt den Reis gelb-grünlich, Kartoffeln gelb-rötlich und die Gelatine weinrot.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

10. **Citromyces albicans**, n. sp. (Tafel XIV, Fig. 101 und Tafel XXII, Fig. 10.)

Diagnose.

Hell blaugrau (glaucus) gefärbte Decke, mehlig, wenig faltig, die Mycelmasse ist fest und filzig. Das Mycel ist weiß, wächst bald hindurch und ist auf der Unterseite gelblich mit grünem Glanz. Die Konidienträger sind lang, grob, keulenförmig und stark septiert. Die Konidien sind rund und glatt, 3—4 μ im Diameter. Eigentümlicher Geruch, wie Ahlkirschenblüte.

Fundstelle.

Kellererde aus dem östlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz hat ein dichtes, reines und weißes Mycel, ohne Andeutung von gelbem Glanz. Die stark fluidisierte Gelatine ist ebenfalls farblos. Die Decke ist hell blaugrau. In etwas älteren Kulturen wächst übrigens das weiße Mycel von den blau-grünen Sporenmassen in großen dichten, baumwollenartigen Mycelzotteln herab, die aber zu groß sind, um Coremium genannt zu werden.

Das mikroskopische Aussehen.

Das Mycel ist ganz fein, wenig verzweigt, wenig septiert und bildet eine dichte Filzdecke. Die Hyphen, aus denen die Konidienträger hervorspringen, sind gröber.

Die Konidienträger sind lang, grob, keulenförmig angeschwollen und stark septiert. Die Sterigmen sind zahlreich, rund, glatt und mittelgroß. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Der Pilz gedeiht am besten in Zimmertemperatur, aber hat bis zu + 1° C ein kräftiges, hier weißes Wachstum.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: kräftiger Rand- und Oberflächenwuchs, reichliche Konidienentwicklung, stark grün. Schwacher Käsegeruch, nicht gerade unangenehm. In Urin: nach 6 Tagen wenig Wachstum, nur zwei schwimmende Kolonien. In Fleischpeptonwasser: geringes Wachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: außerordentlich kräftiges Wachstum; blaugraue weiße Ränder, stark faltig. Schwacher Käsegeruch. In Bierwürze: kräftiges Wachstum, mit dem Alter mehr hellgrau, glaucum-artig, doch mehr faltig, runzelig und borstig. Geruchlos. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, reichliche Konidienentwicklung mit leicht abfallenden Konidien. Die Farbe ist blaugrün. Auf Reis: nach 7 Tagen außerordentlich kräftiges Wachstum, fast alle Reiskörner sind von einem dichten, wollenen Mycel von hellblau-grüner Farbe umsponnen. Keine Färbung. Ein etwas unangenehmer muffiger Geruch vorhanden. In Tannin-Lösung: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch in einzelnen Medien ist etwas käseartig, übrigens kein ausgeprägter Geruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalase in Milch 1.2, in Bierwürze 1.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 13.0, in Bierwürze 9.0 (5.0).

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt wenigstens 3 Jahre.

11. **Citromyces olivaceus**, n. sp. (Tafel XIV, Fig. 99 und Tafel XXII, Fig. 11.)

Diagnose.

Ein ganz olivengrüner, sammetartiger Pilz mit großen Konidienmassen mit festem, holzigen, faltigen und dicken Mycelgewebe. Auf der Unterseite erst gelblich, später etwas grünlich-weiß. Die Konidienträger sind

lang, nicht sonderlich septiert und an ihrem Ende etwas angeschwollen. Die Konidien sind klein, rund, glatt und fast schwarz. Wenig ausgeprägter Pilzgeruch vorhanden.

Fundstelle.

Der Pilz ist auf einem Lederriemen gefunden worden, der auf einem Düngerhaufen gelegen hat.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz gleicht ziemlich stark *Penicillium glaucum*, aber hat ein grauweißes Mycel, das hier nie obendrauf wächst, sondern die ganz grüne Sporenmasse durchwuchert. Auf der Oberfläche der dichten, grünen, sammetartigen Kolonien (Konidienrasen) sondern sich krystallklare, farblose, graue Perlen ab. Die fluidisierte Gelatine ist farblos.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist mittelfein, teils etwas grob, stark verzweigt und bildet dichte Filzklumpen.

Die Konidienträger sind in der Regel an der Spitze nicht sonderlich angeschwollen. Sie sind lang und gewöhnlich wenig septiert; sie sind nicht sehr dick.

Die Sterigmen sind an beiden Enden zugespitzt, sehr verschieden entwickelt und ziemlich groß.

Die Konidien sind fast schwarz, glatt und rund.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Zimmertemperatur scheint das Optimum dieses Pilzes zu sein, aber selbst bei + 1° C ist kräftiges Wachstum vorhanden. Weiße, keine grünen Konidien.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: kräftiges Wachstum, hat einen reichlichen, jedoch nicht dicken, dunkelgrünen Belag mit kräftiger Konidienbildung, die blaugrau ist. Katalasenzahl 0.8, Säuregrad 16.5. Der Geruch ist ranzig und muffig. In Urin: nach 6 Tagen sehr schwaches Wachstum. In Fleischpeptonwasser: geringes Wachstum. In Fleischpeptonwasser + 1 % Weinsäure: gutes Wachstum. In Bierwürze: starkes Wachstum. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, reichliche Ko-

nidienbildung, weißes Mycel. Die Farbe der Konidienschicht ist ganz grün, ohne Andeutung von bläulichem Ton, klare Wasserabsonderung.

Auf Reis: nach 7 Tagen kräftiges Wachstum, weißes Mycel. Außerordentlich reichliche Konidienentwicklung, ziemlich gelbgrün. Ein muffiger Geruch. Der Reis wird gelb gefärbt.

In Tannin-Lösung: gutes Wachstum in einer dichten, zähen Haut.

Auf Eichenspänen: gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist kein ausgeprägter, gewöhnlich muffig.

Die Enzymwirkungen sind etwas stärker als bei den übrigen Arten, insofern als der Pilz in Milch Pepsin-ähnliche Stoffe absondert. Katalase in Milch 0.8, in Bierwürze 11.5.

Das Gärvermögen ist nicht groß. Säuregrad in Milch 16.5, in Bierwürze 9.4 (5.0).

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt wenigstens 3 Jahre.

12. **Citromyces virido-albus**, n. sp.

(Tafel XIII, Fig. 98 und Tafel XXII, Fig. 12.)

Diagnose.

Dies ist ein runzeliger, filziger und mehliger Pilz mit etwas olivenfarbiger, blaugrüner Decke (ähnelt *Penicillium glaucum*); zähes, lederartiges Mycelgewebe, das auf der Unterseite erst weißlich-rot, später chamoisfarbig-rot ist. Kurze, dicke, etwas verzweigte Konidienträger mit großen, groben, nicht eckigen oder stacheligen Konidien. Etwas Mäusegeruch.

Fundstelle.

Erdbodenkultur aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz hat ein rötlich-weißes Mycel, das mit dem Alter immer röter wird, ohne doch schließlich braun zu werden; das Mycel ist faltig, filzig und zähe. Die Konidiendecke hat einen olivengrünen Glanz. Die Unterseite ist erst weißlich-rot, später dunkler gefärbt. Die fluidisierte Gelatine wird sehr früh weinrot gefärbt.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ziemlich grob für eine Citromyces, stark verzweigt und septiert, bildet zähe, lederartige Massen.

Die Konidienträger sind ziemlich kurz, nicht besonders dick, etwas unregelmäßig, oft verzweigt, septiert, nicht sonderlich angeschwollen.

Die Sterigmen sind umgekehrt spindelförmig, das dickste Ende nach oben gerichtet, es können 5—10 an ein und demselben Stengel sitzen. Sie sind kurz.

Die Konidien sind ganz groß, etwas unregelmäßig, werden von den Sterigmen an einem ziemlich langen, dünnen Stengel abgeschnürt. Unter dem Vergrößerungsglas von brauner Farbe. 3—4 μ lang.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes scheint um die Zimmertemperatur herum zu liegen. Bei + 1 ^{0} C noch gutes Wachstum.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker, sowie auf Agar-Agar: gutes Wachstum. In Milch: eigentümliches, rotgefärbtes, ziemlich kräftiges Wachstum, einzelne rote Inseln. Sonst keine Veränderung. Katalasenzahl 0.4, Säuregrad 2.8. In Urin: nach 6 Tagen sehr schwacher Wuchs. In Bierwürze: nach 7 Tagen Kloß- und Oasenwuchs, nach 9 Tagen beginnender Oberflächenwuchs mit Konidienbildung.

Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, weißes Mycel außen auf der gelbgrünen dicken Konidienschicht. — Starkes Absondern einer goldenen Flüssigkeit. Auf Reis: nach 7 Tagen kräftiges Wachstum; das Mycel ist hier ab und zu etwas gelblich, mit der Zeit erhält es eine rötliche Schattierung. Der Geruch ist süßlich muffig, aber nicht unangenehm. In Tannin-Lösung: Mycelwuchs unten, aber geringe Konidienbildung oben. Auf Eichenholzspänen: guter Wuchs, bildet eine dicke, submerse, traminfarbige Decke, die nach und nach herabsinkt; nur einzelne rotfarbige Kolonien mit hellen, fast weißen Sporen, die obendrauf schwimmen.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist hier nicht ausgeprägt.

Die Enzymwirkung ist gering. Säuregrad in Milch 12.5, in Bierwürze 10.2 (5.0).

Farbstoffe: scheidet in Milch einen roten Farbstoff aus, die fluidisierte Gelatine wird weinrot gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

Erklärung zu den Zeichnungen der Citromycesarten.

Tafel XIII. Fig. 95. *Citromyces coeruleus* (1)
„ 96. — *fötens* (2)
„ 97. — *rubescens* (9)
„ 98. — *virido-albus* (12)
Tafel XIV. „ 99. — *olivaceus* (11)
„ 100. — *fuscus* (6)
„ 101. — *albicans* (10)
„ 102. — *purpurescens* (4)
Tafel XV. „ 103. — *robustus* (8)
„ 104. — *griseus* (5)
„ 105. — *sanguifluus* (3)
„ 106. — *albo-roseus* (7)
Sämtlich Konidienträger.
„ 107. Perithezien von *C. albo-roseus*.

Die echten Penicillien.

Eine Einteilung der Arten, die als echte *Penicillia* gerechnet werden müssen, kann man noch nicht vornehmen. Ich folge hier SACCARDOS Beispiel, indem ich sie nach der am meisten hervortretenden Farbe in den jungen Kulturen auf Normalboden aufführe.

Farbenskizze der Kulturen der Penicilliumarten auf Normalboden.

(1/4 nat. Größe. Tafel XXII und XXIII, Fig. 1—42.)

Nr. 1. *Penicillum glaucum var. foetidum* (Oberseite). 2. *P. glaucum var. foetidum* (Oberseite). 3. *P. glaucum var. inodorum* (Unterseite). 4. *P. virescens* (jung). 5. *P. virescens* (alt), 6. *P. griseo bruneum*. 7. *P. Roquefort* (jung). 8. *P. Roquefort* (alt). 9. *P. glauco-ferugineum*. 10. *P. aromaticum*. 11. *P. aerugineum*. 12. *P. albo viridum*. 13. *P. elegans*. 14. *P. monstrosum*. 15. *P. crassum*. 16. *P. niveum*. 17. *P. Camembert* (a). 18. *P. Camembert* (b). 19. *P. parasiticum*. 20. *P. citrinum*. 21. *P. gilvum*. 22. *P. sulfureum*. 23. *P. luteum*. 24. *P. sanguineum*. 25. *P. islandicum*. 26. *P. islandicum* (von Stereum). 27. *P. variable*. 28. *P. canescens*. 29. *P. olivaceum italicum*. 30. *P. olivaceum norwegicum*. 31. *Aspergillopsis fumosus*. 32. *Penicillium deformans*. 33. *P. albidum*. 34. *P. acido-ferum*. 35. *P. glauco-griseum*. 36. *P. cavium*. 37. *P. niveo-rubrum*. 38. *P. niveo-rubrum* (alt). 39. *P. lemoni*. 40. *P. umbonatum*. 41. *P. viridum*. 42. *P. virido-bruneum*.

Die meisten Arten verändern nämlich ihre Farbe auf den verschiedenen Substraten und auch in verschiedenen Altern. Viele lebhaft grüne Arten werden mit dem Alter braun, einzelne ganz schwarz. Der Übersicht halber fange ich mit dem Standardtypus *Penicillium glaucum* an.

Schematische Übersicht

Name	Fundort	Auf Normalboden		Temperaturen			Milch: Wuchs Farbe	Katalasenzahl	Säuregrad	Kartoffeln: Wuchs Farbe
		Farbe der Decke	Farbe des Mycels auf der Unterseite	Optim.	Min.	Max.				
Blaugrüne Arten:				° C.	° C.	° C.				
Penicillium glaucum.										
P. gl. fötidum . . .	Erde und Luft	blaugrün	rötlich gelb	18	3	33	kräftig keine	11	25	ausgezeichnet keine
P. pallidum	Erde	blaugrün	hell zitronengelb	ca. 20	3	33	mittelm. keine	1.5	14.5	kräftig keine
P. inodorum	—»—	gelblich grün	weißgelb	»	5	»	mittelm. keine	2.3	13.5	kräftig keine
P. elegans	Kellererde	hell blaugrün	grünlich gelb	»	3	»	stark keine	18	14	kräftig keine
P. aerugineum . . .	Erde	blaugrau	grauweiß	»	5	35	kräftig keine	16	22	kräftig keine
P. crassum	—»—	blaugrün	grau	»	3	30	kräftig braunes Serum	6.5	17.5	ausgezeichnet keine
P. atro-viridum . .	Luftkultur	schwarzblau	weißschwarz	20	4	33	besonders kräftig braunes Serum	14	19	ausgezeichnet grün
P. monstrosum . . .	Kellererde	blaugrau	blauweiß	»	5	30	kräftig keine	6.5	25	kräftig keine
Blaugraue Arten:										
P. gl. glauco-ferugineum	Erde	blaugraubraun	graubraun mit grünl. Schimmer	20	8	33	mittelm. keine	1.2	18	kräftig dunkelfarbig
P. griseo-bruneum .	Stereum	blaugrau	grünlich graubraun	»	»	»	stark keine	1.0	12.5	kräftig grün
P. Roquefort	Roquefortkäse	hell blaugrün—schokoladenbraun	weiß, schwach rötlich	»	5	35	kräftig gelblich	13	16	kräftig keine
P. virescens	Erde	blaugrün, etwas bräunl. Anstrich	grünlich schwarz	30	5	40	kräftig keine	15	16	schlecht keine

ber die Penicilliumarten.

Reis: Wuchs Farbe	Urin: Wuchs	Bierwürze Wuchs Säuregrad Katalasenz	Konidien Form	Konidien Größe	Perithezien	Sporen	Verhältnis zu Säuren	Geruch	Farbstoff
		(5)		"					
stark elblich	gut	kräftig S. 12 K. 0.3	oval-rund	5 × 5—6	sporadisch		ausgezeichnet	Schimmel, Naphta, faule Äpfel	gelb
kräftig. chwach elblich	stark	kräftig S. 12 K. 0.3	rund	5—6	keine		ausgezeichnet	stinkend und aromatisch	gelblich
kräftig. ll grau-grün	gering	kräftig S. 9.5 K. 1.8	rund	7	keine		ausgezeichnet	ranzig, Schimmelgeruch	graugrün
räftig. chwach rötlich raugrün	recht gut	kräftig S. 11.5 K. 0.2	etwas oval	$3^1/_2$—4	keine		gut	Parafin, Kümmel, Essigäther	rötlich graugelb
räftig. elblich	gut	kräftig S. 11 K. 8	rund	4—5	keine		ungewöhnlich gut	Käsegeruch, Alkohol	gelblich
gut keine	kräftig	kräftig S. 14 K. 1.5	rund	$2^1/_2$—3	keine		gut	Käsegeruch, Gerstenmehl	braun
gut chwach gelb	kräftig	gut S. 13 K. 1.0	ungleichmäßig rund	5—6	keine		recht gut	Schimmelgeruch	braun grün gelb
kräftig keine	stark	gut S. 11 K. 0.9	länglich rund	3 × 4	keine		recht gut	—	—
ittelm. otgelb	recht gut	mittelm. S. 10 K. 8.5	rund	$2^1/_2$—3	grünliche P.		gut	Arsenik, Katzenurin, Käsegeruch	dunkel rotgelb
ittelm. keine	stark	gering S 8 K. 3.5	rund	7—8	keine		recht gut	Baldrian, Mist, urinös	grün
räftig keine	recht gut	kräftig S. 11.5 K. 7.8	oval oft viereckig	5	keine		gut	Käse-Äpfel-Geruch	gelb
gut läulich	stark	kräftig S. 10 K. 24	rund	6—7	keine		mittelmäßig	Kuhstallgeruch, aromatisch	bläulich

Form, Größe. Die Untersuchungen hierüber sind noch nicht völlig abgeschlossen.

Name	Fundort	Auf Normalboden		Temperaturen			Milch:	Katalasenzahl	Säuregrad	Kartoffe
		Farbe der Decke	Farbe des Mycels auf der Unterseite	Optim.	Min.	Max.	Wuchs Farbe			Wuch Farb
				°C	°C	°C				
Gelbgrüne Arten:										
P. aromaticum . . .	Altkäse	gelblich blaugrün	weiß grünlich	20	3	33	—	1.5	11.5	kräfti kein
P. islandicum	Skyr von Island	grün-gelb-rot	rotgelb	»	8	33	langsam kräftig	16.0	21.5	kräfti kein
Gelbe Arten:										
P. parasiticum . . .	Insektlarven in Erde	gelblich graugrün	gelbweiß	»	5	33	mittelmäßig hellgelb	3.0	13.0	kräfti kein
P. citrinum	Polyporus rapovarius	gelbgrün	chromgelb	»	3	38	gering keine	4.5	13.5	kräfti kein
P. gilvum	Erde	gelb	schmutzig gelb	»	3	30	kräftig braungelb	4.8	15.0	kräfti kein
P. variabile	Erde Papier	gelb, grün, rot	hellrot	»	5	35	langsam kräftig rotviolett	0.8	19.0	kräfti rötlic
P. sulfurum	verfaulte Äpfel	schwarz oliven grün	rötlich weiß	»	5	33	kräftig blutrot	8.0	18.0	kräfti rötlic
P. luteum	Leder, Erde	grau-schwarz grün	fleischrot schwarz	»	5	33	kräftig keine	7.0	24.0	kräfti gelbgr
P. sanguineum . . .	Leder, Erde	gelbgrün	rot	»	3	35	langsam kräftig keine	5.0	18.0	kräfti karmin
P. olivaceum var. norvegica . .	Kellererde	hellgrün, olivengrün	weiß grünlich	»	5	33	gering keine	11.0	12.0	kräfti kein
P. olivaceum var. italica	Küchenabfall, alte Zitrone	gelb, olivengrün	grünlich	»	5	33	gering keine	10.0	12 0	kräfti kein
Weissliche Arten:										
P. niveum	parasitär auf Polyporus	weiß	grau-weißlich	»	5	35	stark. gelb	14.0	14.0	kräfti kein
P. Camembert . . .	Camembertkäse	grau mit rötlichem Schimmer	weiß	»	5	33	gut keine	2.0	1.40	kräfti kein
P. canescens	Erde	graublau, grau	weiß	»	5	40	stark keine	4.2	17.5	kräfti kein

Reis: Wuchs Farbe	Urin: Wuchs Farbe	Bierwürze Wuchs Säuregrad Katalasenz	Konidien Form	Konidien Größe	Perithezien	Sporen	Verhältnis zu Säuren	Geruch	Farbstoff
		(5)		μ					
mittelmäßig keine	gering	mittelm. S. 10.5 K. 1.8	rund	4—7	keine		recht gut	würzig Heuduft aromatisch	keine
mittelm. keine	fast gar kein Wuchs	ziemlich kräftig S. 11.5 K. 3.5	oval	$1\frac{1}{2}$—2 × 3—$3\frac{1}{2}$	—»—		ausgezeichnet	wenig ausgeprägt	keine
mittelm. keine	gering	gering S. 13.0 K. 2.5	rund	3—4	gelb		schlecht	etwas Käsegeruch	hellgelb
kräftig keine	gering	gering S. 11.5 K. 1.0	eckig	4	gelbgrün		recht gut	nicht ausgeprägt	keine
kräftig gelb	recht gut	stark S. 12.5 K. 0.5	rund	$3\frac{1}{2}$	rotgelb		recht gut	nicht ausgeprägt	braungelb
kräftig osenrot	Spuren	recht gut S. 15.0 K. 2.5	länglich	3 × 4	keine		mittelm.	Espenrinde	violettrot
angsam kräftig. otgelb	kein W.	recht gut S. 12.0 K. 3.0	rund	$2\frac{1}{2}$—3	—»—		recht gut	Parafin, Alkohol Menthol	blutrot, rotgelb
mittelm. rot	recht gut	recht gut S. 13.0 K. 3.5	rund länglich	$2\frac{1}{2}$—3	—»—		recht gut	Warmbier Schimmelgeruch	gelbrot
kräftig. rot	gering	gut S. 14.0 K. 4.0	länglich	$2\frac{1}{2}$ × $3\frac{1}{2}$	—»—		recht gut	Lakritze Pfefferminze	rot
kräftig. keine	gering	gering S. 15.0 K. 0.8	viereckig länglich	6—10 × 12—18	—»—		recht gut	stark aromatisch	keine
kräftig. chwach violett	gering	gering S. 15.0 K. 0.8	viereckig länglich	5—6 × 9—15	—»—		mittelm.	Alkohol, stark aromatisch	keine
kräftig. romgelb	gering	gering S. 11.5 K. 1.0	oval	9 × 18—20	—»—		recht gut	Polyporus pinicola	gelb purpurn braun
stark keine	recht gut	kräftig S. 10.5 K. 2.8	rund	5	—»—		mittelm.	aromatisch	keine
stark, chwach keine	kräftig	recht gut S. 12,5 K. 2.0	rund	$2\frac{1}{2}$—3	—»—		ausgez.	Mäuseurin	rot

Form, Größe. Die Untersuchungen hierüber sind noch nicht völlig abgeschlossen.

Name	Fundort	Auf Normalboden: Farbe der Decke	Auf Normalboden: Farbe des Mycels auf der Unterseite	Temperaturen: Optim.	Temperaturen: Min.	Temperaturen: Max.	Milch: Wuchs Farbe	Katalasenzahl	Säuregrad	Kartoffeln: Wuchs Farbe
				°C.	°C.	°C.				
Aspergilloides:										
P. deformans	Erde	grau-schwarz und weiß	rötlich gelblich	ca. 20	3	33	gut keine	2.5	15	kräftig keine
P. albidum	—»—	grau und weiß	rötlich gelb	»	3	33	kräftig gelblich	0.2	11.5	kräftig keine
P. acidoferum . . .	—»—	dunkel olivengrün	bläulich	»	3	35	gut keine	2.5	16.3	kräftig keine
P. glauco-griseum .	—»—	hell blaugrau	weiß mit gelbem Schimmer	»	3	37	kräftig gelblich	1.6	21.5	kräftig keine
P. niveo-rubrum . .	—»—	fleischlachsfarbig, grau	schmutzig grau, gelb	»	3	33	kräftig keine	5	19.5	kräftig keine
P. cavum	Stück Holz im Keller	bläulich olivengrün	rotbraun, kaffeebraun	»	3	28	kräftig keine	1.4	8.5	kräftig keine
P. Lemoni	Abfall; auf Apfelsinenschale	gelbgrün	schwach gelb	»	5	37	mittelmäßig keine	1.0	12.5	kräftig keine
P. umbonatum . . .	parasitär auf Clitocyle	graugrün	neapelgelb	»	1	35	kräftig keine	0.2	9.0	mittelmäßig keine
P. viridum	Erde	gelbgrün	chromgelb	»	5	35	kräftig gelbgrün	10.0	21.0	kräftig keine
P. viridum bruneum	—»—	graugelbgrün	hell, weiß	»	5	37	kräftig gelblich	17.0	14.0	ausgezeichnet keine
Aspergillopsis:										
Asp. fumosus	Erde	gelblich rostbraun	gelb, rötlich schwarz	»	5	35	kräftig keine	2.0	10.0	kräftig keine

Reis: Wuchs Farbe	Urin: Wuchs	Bierwürze Wuchs Säuregrad Katalasenz	Konidien Form	Konidien Größe	Perithezien	Sporen	Verhältnis zu Säuren	Geruch	Farbstoff
		(5)		μ					
kräftig keine	recht gut	kräftig S. 11.5 K. 3.0	rund	4—5	rote Per.		recht gut	kein	keine
echt gut rötlich	kräftig	gut S. 7.5 K. 4.1	stachelig, rauh, rund	3—4	keine		kräftig	Parafin	gelb
kräftig keine	recht gut	kräftig S. 102 K. 1.1	stachelig, rund	3—4	keine		kräftig	Zwiebelgeruch	keine
kräftig elbbraun	recht gut	kräftig S. 21.5 K. 6.6	rund länglich	$3—3^1/_2$	keine		kräftig	Käsegeruch	gelbbraun
mittelmäßig keine	recht gut	gut S. 11.5 K. 8.5	länglich	$3^1/_2 \times 4$	lachsfarb. Per.		gering	Käsegeruch	keine
kräftig keine	gering	kräftig S. 11.0 K. 2.0	rund	3—4	keine		kräftig	Kuhstallgeruch	rot- oder kaffebraun
kräftig keine	mittelmäßig	kräftig S. 12.0 K. 4.8	rund	2—3	weiße Per.		gut	Rosenöl, aromatisch	bräunlich
mittelmäßig keine	kräftig	Nicht besonders S. 8.5 K. 1.2	rund	$3—3^1/_2$	keine		gering	feiner Parfümduft aromatisch	dunkel
kräftig schwach gelbgrün	kräftig	kräftig S. 9.8 K. 11.0	oval	6×7	keine		gut	würzig, Hagebuttengeruch	schwach gelbgrün
kräftig rotbraun	recht gut	kräftig S. 17.5 K. 4.2	oval	3×4	graubraune Per.		gut	Formalingeruch	rötlichrotbraun
kräftig keine	kräftig	gering S. 7.5 K. 3.5	zitronenförmig	2×3	keine		Spuren	kein ausgeprägter Geruch	keine

Form, Größe. Die Untersuchungen hierüber sind noch nicht abgeschlossen.

a) Blaugrüne Arten.

1. Penicillium glaucum, Link.

Bereits Brefeld hat in seiner Arbeit vom Jahre 1874 eine so erschöpfende Beschreibung von der Konidien- und Ascusform dieser Art gegeben, daß eine weitere Untersuchung hierüber überflüssig erscheinen sollte. Indessen haben in den späteren Jahren zahlreiche Forscher wahrscheinlich zu machen versucht, daß sogar auch Brefeld, wennschon in sehr geringem Maße, mit mehreren Arten gearbeitet hat. *Penicillium glaucum* hat sich als eine Sammelart herausgestellt, bestehend aus vielen Einzelarten, die nun ausgesondert sind, sowie zahlreichen stark ausgeprägten Abarten.

P. glaucum ist ein typischer Nahrungsmittel- und Obstzerstörer, sowie Erdbodenzerstörer; wenn auch nicht immer typisch, so fehlt diese Art doch selten völlig in einer Erdbodenkultur; in Luftkulturen fehlt sie niemals. Jedoch zeigt es sich, daß sie häufiger und allgemeiner vorkommt, je besser der Erdboden bestellt ist. In Waldboden ist sie verhältnismäßig seltener, und man kann besonders aus Gegenden des westlichen Norwegens, die fern von Städten und Häusern liegen, ziemlich viele Erdbodenkulturen untersuchen, ohne diese Art anzutreffen. Dagegen überwiegt sie in Gartenerde unbedingt (zusammen mit Bakterien).

Der Verfasser, der von Anfang an (1890) am stärksten die Aufmerksamkeit darauf gelenkt hat, daß *P. glaucum* eine Sammelart ist, gibt in seinem Buch »Über Käsevergärung« [1], Seite 68, folgende Definition von dem echten *Penicillium glaucum*:

»Aussehen: grün mit schwachem gelben Schimmer, die Oberfläche sehr grob und rauh, dickes Mycel, wenig Neigung sich auszubreiten; es hat auch keine Runzelbildungen. Geruch: intensiver Schimmelgeruch vermischt mit Naphtageruch, erinnert an verdorbene Apfelsinen. Geschmack: reiner Schimmelpilz; in Käse herbe, bitter, widerlich. Temperaturgrenzen: wächst am besten zwischen 15^0 und 25^0 C., schlecht in Temperaturen über 25^0 C., es sei denn, daß er bereits vorher zu wachsen begonnen hat; bei 30^0 C. wächst er zwar nicht, bleibt aber virulent, so daß er wieder wächst, wenn er in eine niedrigere Temperatur, am besten ca. 18^0 C. gebracht wird. Verflüssigungsvermögen: nach 5×24 Stunden — Strich auf 5 % Bierwürzegelatine bei 15^0 C. Anaerobität: wächst ziemlich gut bei einer geringen Luftzuführung, setzt da weiße Fruchtkörper an, keine grünen, wie bei reichlicher Luftzuführung. Verhältnis zu Kasein: sowohl süßer wie saurer Kasein wird vollständig aufgelöst, so daß nur eine Pilzmasse übrigbleibt. Fruchtkörper

[1] Christiania 1905. Auf Staatskosten herausgegeben. I. Sauermilchkäse.

bilden sich nach 4 Tagen. Er wächst in 5 % Sodalösung und ½ % Salzsäurelösung, — in 1 % Milchsäure und 5 % Zitronensäure . . . . «

Bei den gegenwärtigen Untersuchungen sind auf Eßwaren, im Erdboden und in Luftkulturen mehrere Varietäten gefunden worden; von diesen werden hier folgende angeführt, indem darauf aufmerksam gemacht wird, daß die vorhergehend beschriebene Art in besonderem Grade auf die in den Häusern und auf Brot wachsende Form paßt.

Die hier besonders in Betracht kommenden und von mir untersuchten 3 Varietäten, von denen jedoch eine der Hauptart sehr nahesteht, sind folgende:

α. Penicillium glaucum var. fötidum.

(Tafel XVI, Fig. 110 und Tafel XXII, Fig. 1—2.)

Diagnose.

Ein blaugrüner, flacher, wenig faltiger, deckenförmiger und konzentrisch wachsender Pilz mit einem gelblichen Schimmer, einer rauhen Oberfläche, einem weißen Mycel, das auf der Unterseite rötlich-gelb ist. Ein intensiv stinkender Schimmelgeruch vermischt mit Naphta- und verdorbenem Apfelsinengeruch. Das Mycel ist grob, gegliedert und verzweigt. Die Konidienträger sind lang, zugleich gabelförmig verzweigt mit zylindrischen Sterigmen auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Große, runde, glatte, blaugraue Konidien, 5 × 5—6 *μ*.

Perithezien mit langer Reifezeit, ovalen Sporensäcken und Sporen mit Ringen versehen, kommen sporadisch vor.

Fundstelle: Erdboden- und Luftkulturen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz wächst auf Normalboden zonisch über das Substrat hin mit weißen Rändern; das Mycel ist oben dicht und weiß, auf der Unterseite rötlich-gelb. Die Decke (die Konidienträger) ist blau bis blaugrau mit einem gelblichen Schimmer und weißen Körnern eingesprenkelt; mit dem Alter wird sie graubraun. Sie wächst zonisch, d. h. hat konzentrische, erhöhte und vertiefte Ringe, hat keine sonderliche Neigung zu faltigem Wachstum und Zusammenwachsungen, sondern wächst gleichmäßig, mehlig und pulverartig über das Substrat hin. Der Geruch ist typisch stinkend, am besten zu bezeichnen als eine Mischung von Schimmel, Naphta, verdorbenen Apfelsinen u. s w.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist äußerst regelmäßig, von mittlerer Dicke, ungefähr gleich dick von der Spore bis zur Spitze, verzweigt, wenig septiert und wenig vacuolreich.

Die Konidienträger sind sehr lang und nicht viel dicker als das Mycel. Sie haben eine 4—5 μ dicke Scheidewand.

Der Ursprung der Sterigmen ist sowohl 2 als 3 mal verzweigt. Der erste Ursprung ist in der Regel nur an der einen Seite des Stengels — die erste Verzweigung besteht selten aus mehr als zwei Zweigen. Die obersten Sterigmen sitzen dagegen in Bündeln von 5—10 Zweigen. Sie können ziemlich lang und aufwärts nach der Spitze zu zylindrisch sein.

Die Konidien sind, wenn sie von den Sterigmen abgeschnürt werden, sehr klein und nach der Peripherie hin teilweise oval, rund, glatt, blaugrau, 5 × 5—6 μ.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieser Art ist Zimmertemperatur (18° C.), das Minimum + 3° C. und das Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 10 × 24 Stunden ist die ganze Oberfläche von einer dicken Mycelhaut mit reichlicher Konidienbildung und starkem Schimmelgeruch bedeckt. Die Milch ist koaguliert, beginnt sich aber wieder aufzulösen. Säuregrad 25, Katalasenzahl 11. In Urin: gutes Wachstum. In Fleischpeptonwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum. In Bierwürze: kräftiges Wachstum. Kein Geruch. Auf Kartoffeln: ausgezeichnetes Wachstum, bedeckt und verzehrt die ganze Masse. Auf Reis: kräftiges Wachstum, starke Gelbfärbung der Reiskörner, abscheulicher Schimmelgestank. Auf Erde: kräftiges Wachstum. Auf Watte: einigermaßen Wachstum. Auf Holzspänen: starkes Wachstum; der Pilz löst die Späne auf, — sowohl Säge-, Fichten- wie Eichenspäne. Auf Brot: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist typisch stinkend; eine Mischung wie von Schimmel, Naphta und verdorbenen Apfelsinen.

Die Enzymwirkungen in Milch sind ganz stark, indem der Pilz erst die Milch koaguliert und sie darauf wieder auflöst. Die Katalasenzahl in Milch beträgt 11, in Bierwürze 0.3. Auch Holzspäne löst der Pilz auf. Die Gelatine wird fluidisiert, wenn auch nicht sehr stark.

Das Gärvermögen ist sehr kräftig, indem der Säuregrad hier 25 beträgt, — in Bierwürze 12.0 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner werden stark gelb gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien scheint nicht besonders lang zu sein, da mehrere Gelatine-Kulturen bereits nach 1 Jahre tote Sporen aufweisen.

β. **Penicillium glaucum, var. pallidum.** (Tafel XVI, Fig. 109.)

Dies ist eine eigentümliche Varietät von *Penicillium glaucum*, ebenfalls in Erdbodenkulturen gefunden. Der Pilz zeichnet sich dadurch aus, daß er zwar auf Normalboden einen äußerst üblen Gestank verbreitet, was er aber nicht tut auf Reis, der zudem nur schwach gelb gefärbt wird.

Das Mycel ist ziemlich schleierartig, fein und weiß, wird später gelb, an einzelnen Stellen sind die Kolonien hellblau. Die Farbe ist auf der Unterseite stark hell zitronengelb, nicht so rotgelb, wie bei der vorhergehenden Art. Der Geruch auf Reis ist eher aromatisch als stinkend. Diese Art ist im ganzen eine schwächlichere Form. Sie hat eine sehr geringe Enzymbildung und geringes Gärvermögen; die Katalasenzahl in Milch beträgt nur 1.5 und in Bierwürze 0.3, der Säuregrad in Milch ist 14.5, in Bierwürze 12. Die Konidien 5—6 *μ*.

γ. **Penicillium glaucum, var. inodorum.** (Tafel XXII, Fig. 3.)

Diese Varietät steht der letztgenannten sehr nahe. Nur ist die Farbe der Decke mehr gelblich-grün als blau-grün. Der Geruch ist wenig ausgeprägt. In Milch ein ranziger Schimmelgeruch (das Butterfett ist angegriffen). Die Milch koaguliert nicht. Katalasenzahl 2.3, Säuregrad 13.5. Katalasenzahl in Bierwürze 1.8, Säuregrad 9.5 (5.0). Die Konidien bis zu 7 *μ*.

Diese Varietäten sind nur durch den Geruch, die Mycelfarbe, sowie durch ihr chemisch-physiologisches Verhältnis von der Hauptart verschieden.

Während meiner Untersuchungen zu dieser Arbeit sind mehrere Varietäten aufgetaucht, die indessen so verschieden scheinen, daß sie möglicherweise als besondere Arten ausgeschieden werden müssen, da sogar die Größe der Konidien stark schwankt. Der Geruch ist indessen typisch gleich einem Penicillium. Diese Varietäten sind in Düngerhaufen und auf Früchten gefunden worden.

1. Auf verdorbenen Weintrauben. Säuregrad 20, Katalase 10.
2. Auf Walnüssen. Säuregrad 20, Katalase 7.5.
3. Auf Äpfeln. Säuregrad 9.5, Katalase 2.0.
4. Auf Zitronen und Apfelsinen.

Diese Pilze sind indessen so spät entstanden, daß die Untersuchungen hierüber noch nicht völlig abgeschlossen sind. Sie werden jedenfalls als besondere Arten aufzuführen sein, weil ihre Konidienträger verschieden sind.

2. **Penicillium elegans.** (Tafel XVI, Fig. 112 und Tafel XXII, Fig. 13.)

Diagnose.

Ein blaugrauer, konzentrisch wachsender Pilz mit weißer Randzone, dessen Decke mit dem Alter mehr und mehr gelb-grün wird. Sein Mycel geht von Weiß in Gelb-grün über. Starke, rauhe Konidienträger mit wiederholter Gabelverzweigung. Kurze, dicke Sterigmen mit verhältnismäßig kleinen, gelbgrünen Konidien, $3^1/_2-4$ μ. Der Pilz wächst auf Holzstücken in Kellererde.

Fundstelle: Kellererde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz zeichnet sich dadurch aus, daß er, wenn jung, auf Normalboden oasenförmig wächst, ohne Neigung zusammenzuschmelzen. Er ist blaugrau mit einer dichten, weißen Randzone. Die blaugrüne Decke ist konzentrisch gefurcht. Er erinnert in nicht geringem Grad an *Penicillium glaucum* (jedoch wird er mit dem Alter immer mehr gelb-grün), unterscheidet sich jedoch von diesem durch seine kleinen Konidien. Alte Kulturen sind ganz gelb-grün. Das Mycel ist weiß, wird aber mit dem Alter auf der Unterseite grünlich-gelb. Der Pilz hat einen starken Geruch, der wechselt; auf Normalboden ist er in jungem Zustand Petroleum-artig, auf Reis dagegen fast ätherisch.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist nicht sehr dick, im übrigen wie gewöhnlich gegliedert und verzweigt.

Die Konidienträger sind sehr dick, sehr lang, ganz gegliedert, teilweise verzweigt, etwas rauh mit echter Gabelverzweigung und gemeinsamem Ursprung. Sie machen einen sehr eleganten Eindruck mit ihren hübschen Formen.

Die Zweige oder die Sterigmen sind 3, ja bis zu 4 mal verzweigt, kurz und dick. Die Konidien-tragenden Sterigmen sind sehr zahlreich, kurz und zylindrisch.

Die Konidien sind anfangs sehr klein und oval; sie wachsen $3^1/_2-4$ μ nach auswärts. Der Konidienträger endigt also in einer sehr großen Quaste mit zahlreichen Konidien.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20^0 C., das Minimum $+ 5^0$ C. und das Maximum 33^0 C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. Der Geruch ist Petroleum-artig. In Milch: kräftiges Wachstum; die Decke ist stark faltig und rosenrot mit einer filzigen, sammetartigen Oberfläche. Keine Gelbfärbung des Fettes. Die Milch wird koaguliert — würziger Kümmelgeruch —, aber unangenehmer herber Geschmack. Säuregrad 14.0. Katalasenzahl 18. Alles nach Verlauf von 10—24 Stunden. In Urin: gutes Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: kräftiges Wachstum. Säuregrad 11.5, Katalasenzahl 0.2. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: sehr kräftiges Wachstum; der Pilz macht den Reis opak und färbt ihn schwach rötlich-graugelb. Der Geruch ist ausgeprägt aromatisch (wie Essigäther).

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist höchst veränderlich. Auf Normalboden Petroleumgeruch, auf Milch würziger Kümmelgeruch, auf Reis ausgeprägt aromatisch (wie Essigäther).

Die Enzymbildung ist nicht besonders ausgeprägt; der Pilz vermag jedoch die Milch zu koagulieren. Die Katalasenzahl in Milch beträgt 18, in Bierwürze 0.2.

Das Gärvermögen ist auch nicht sonderlich stark. Säuregrad in Milch 14, in Bierwürze 11.5.

Farbstoffe: der Reis wird schwach rötlich-graugelb gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt jedenfalls mehr als 4 Jahre.

3. **Penicillium aerugineum.** (Tafel XVI, Fig. 115 und Tafel XXII, Fig. 11.)

Diagnose.

Ein blaugrauer, später gelbgrüner Pilz mit grobem, weißen Mycel, das mit dem Alter braun wird. Verhältnismäßig dünne, septierte, verzweigte Konidienträger mit echter Gabelverzweigung, — vier bis fünf Zweige mit gemeinsamem Ursprung; nur zweimalige Verzweigung. Der Pilz hat lange, zusammenhängende Ketten von runden, glatten Konidien, $4^1/_2$—5 μ im Durchmesser, mit grünen, aber selten vorkommenden Perithezien.

Fundstelle: Erdbodenkulturen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Ein blaugrauer Pilz mit gelbem Schimmer und außerordentlich reichlicher Konidienentwicklung. Er wächst sehr unregelmäßig über das Substrat

hin, ohne weitere Runzelbildungen; er wird mit dem Alter graubraun. Auf der Unterseite ist das Mycel grau-weiß und erhält mit dem Alter einen bräunlichen Schimmer. Der Geruch ist auf Reis angenehm Alkohol-Apfel-artig.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist sehr grob und septiert. Die Konidienträger sind verhältnismäßig zart, weder dick noch lang, aber verzweigt und septiert, Gabelteilung mit gemeinsamem Ursprung für die primären Sterigmenzweige. Die sekundären Sterigmen sind zylindrisch lang, quer abgespitzt. Sie entwickeln sich selten gleichzeitig, sondern nacheinander. Man findet oft ganz junge neben älteren Sterigmen. Die Konidien entwickeln sich in langen, zusammenhängenden Ketten. Sie sind rund, glatt und nicht sehr groß, nur 4—5 μ.

Grüne Perithezien sind ein einzelnes Mal gefunden worden; später ist es mir nicht wieder gelungen, sie zur Entwicklung zu bringen.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20^0 C., das Minimum $+ 5^0$ C. und das Maximum 35^0 C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden wächst der Pilz ausgezeichnet, auf Agar-Agar nicht völlig so gut. In Milch: nach 10 × 24 Stunden ein außerordentlich kräftiges Wachstum eines rötlichen Mycels, das dick und faltig, sowie längs des Randes mit reichlich grünen Konidien und oben mit einer hellen rosenroten Sammetdecke wächst. Stark aromatischer Käsegeruch. Die Milch ist sehr flockig koaguliert und sondert viel Serum ab. Der Geschmack ist ausgeprägt bitter, käsig, beißt auf der Zunge. Säuregrad 22, Katalasenzahl 16. In Urin: gutes Wachstum sowohl vom Boden wie von der Oberfläche aus, dick, obschon noch schleierartig durchsichtig. In Fleischpeptonwasser: kräftiges Wachstum; unangenehmer Geruch. In Fleischpeptonwasser + 1% Säure: ungemein kräftiges Wachstum; weißes Mycel. Schwacher Alkoholgeruch (Obstgeruch vermischt mit einer Andeutung von Ölgeruch). In Bierwürze: kräftiger Randwuchs; aromatischer Geruch, blaue Farbe. Säuregrad 11, (5), Katalase 8. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Brot: kräftiges Wachstum. Das Mycel wird mit der Zeit ganz schwarzgrün gefärbt. Auf Reis: außerordentlich kräftiges Wachstum; es haben sich reichlich reine blaugrüne Konidien gebildet. Das weiße Mycel, das jedes Reiskorn umschließt, verleiht den Körnern

eine schwach gelbliche Schattierung und machen sie durchsichtig. Der Geruch ist etwas süßlich.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist gewöhnlich ausgeprägt käsig, aber kann auch etwas süßlich sein, bisweilen Alkohol-artig.

Die Enzymbildung in Milch ist besonders ausgeprägt. Der Pilz koaguliert die Milch sehr flockig und scheidet Serum aus. Die Katalasenzahl beträgt 16, in Bierwürze 8.

Das Gärvermögen ist ziemlich groß in Milch. Säuregrad 22, in Bierwürze 11.0 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner werden schwach gelb gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

4. Penicillium crassum.

(Tafel XVI, Fig. 111 und Tafel XXIII, Fig. 15.)

Diagnose.

Ein blaugrüner Pilz, der mit dem Alter kaffeebraun wird, mit stark faltigen Kolonien. Kräftiges Mycel, mittelkräftige Konidienträger, verzweigte, oft stark angeschwollene, birnenförmige Sterigmen, sehr kleine Konidien, $2^1/_2$—3 μ.

Fundstelle: Verdorbene Äpfel.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen.

Ein blaugrüner Pilz, der mit dem Alter kaffeebraun wird, mit stark runzeligen Kolonien. Das Mycel ist auf der Unterseite grau, wenn älter, bräunlich.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist mitteldick, gegliedert und verzweigt. In älteren Kulturen ist es stark gegliedert und stark fetthaltig mit zahlreichen Ausbauschungen.

Die Konidienträger sind teilweise unregelmäßig und haben eine noch größere Quaste an ihrer Spitze als die der vorhergehenden Art, insofern als hier die Sterigmen noch zahlreicher sind. Der Stengel des Konidienträgers ist nicht sehr dick, aber sehr häufig verzweigt und ziemlich kurz. Am Stengel hinauf sind die Zweige ganz kurz, an ihrer Spitze angeschwollen und tragen Citromyces-Fruchtkörper. Die oberste Spitze ist jedoch echt Penicillium-artig, gabelförmig verzweigt und in der Regel mit gemeinsamem Ursprung für die Zweige.

Die primären Sterigmen sind kurz und dick, bisweilen etwas angeschwollen. Die Konidien tragenden Sterigmen können dagegen lang und dünn sein. Sie sind im übrigen ziemlich unregelmäßig, indem sie bald verzweigt, bald nicht verzweigt sein können. In älteren Kulturen können die Sterigmen bei mehreren anderen Arten zu runden Kugeln anschwellen.

Die Konidien werden in langen Reihen abgeschnürt und sind sehr klein, $2^1/_2$—3 μ.

Perithezien oder Sklerotien: in älteren Kulturen auf Reis sind deutliche Anlagen zu Sklerotien-artigen Bildungen vorhanden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C und das Maximum 30° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar kräftiges Wachstum. In Milch: überaus kräftiges Wachstum eines faltigen, festen, etwas gelblichen weißen Mycels, sammetartig mit kleinen Punkten von olivengrünen Konidien. Die Milch ist stark und fest koaguliert. Es sondert sich ein bräunliches Serum ab. Der Geruch ist wie ranziger Käse. Der Geschmack ist intensiv herbe und widerlich (Buttersäure). Säuregrad 17.5. Katalasenzahl 6.5. In Urin: kräftiges Wachstum vom Boden aus und ebenfalls eine gute Oberflächenschicht. In Fleischpeptonwasser: gut. In Bierwürze: kräftiges Wachstum. Säuregrad 14 (5). Katalasenzahl 1.5. Auf Kartoffeln: sehr kräftiges Wachstum. Die Kartoffeln werden vollständig verzehrt. Auf Reis: gute, weiße Mycelbildung; bereits ziemlich starke Konidienbildung, hell blau-grau. Der Geruch ist ausgeprägt warmem, frisch gemahlenen Gerstenmehl ähnlich.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch in Milch ist käseartig, auf Reis wie frisch gemahlenes Gerstenmehl.

Die Enzymwirkungen sind kräftig; der Pilz sondert in Milch ein braunes Serum aus, nachdem er sie erst koaguliert hat. Katalasenzahl 6.5, in Bierwürze 1.5.

Das Gärvermögen ist ziemlich groß. Säuregrad in Milch 17.5, in Bierwürze 14.5 (5.0). In Milch wird Buttersäure ausgeschieden.

Farbstoffe sind nicht vorhanden, nur braunes Serum in Milch.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

5. **Penicillium atro-viridum.** (Tafel XVI, Fig. 114 und Tafel XXIII, Fig. 12.)

Diagnose.

Ein schwarzblauer Pilz mit grobem, weißen Mycel, reichlicher Konidienbildung, intensivem Schimmelgeruch, dicken, ziemlich kurzen, teils verzweigten, teils gegliederten Konidienträgern und dicken, kolbenförmig angeschwollenen Sterigmen mit ungleichmäßigen, runden, eckigen, blauschwarzen Konidien, 5—6 μ.

Fundstelle: Luftkulturen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz ähnelt im ersten Stadium *P. glaucum*, aber wird sehr bald dunkler als diese Art und mit dem Alter schwarzgrau bis schwarzbraun. Er wächst gleichmäßig über das Substrat hin, ohne starke Runzeln. Er entwickelt reichlich Konidien und hat einen intensiven Schimmelgeruch. Das Mycel ist auf der Unterseite weiß, in alten Kulturen schwarz.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist mittelgrob, septiert, verzweigt und bläulich. Die Konidienträger sind verhältnismäßig kurz, aber sehr grob, oft rauh, verzweigt und septiert. Die Sterigmen springen gewöhnlich, aber nicht immer, aus einer gemeinsamen Anschwellung des Stengels hervor. Die primären Sterigmen sind kolbenförmig, ebenso die Konidien tragenden, sekundären.

Die Konidienreihen sind nicht lang, jedoch zeigen die Konidien Neigung, in Klumpen zusammenzuschmelzen, wie bei Gliocladium.

Die Konidien sind eckig, mittelgroß und schwarzblau; unter dem Vergrößerungsglas sind sie ungleichmäßig groß, von 4—6 μ im Durchmesser.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 4° C und das Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen das kräftigste Wachstum von allen Arten, übertrifft sogar *P. glaucum*. Der Pilz färbt das Fett längs des Randes etwas

gelb. Er hat anfangs Andeutung von submersem Mycel in der Mitte, aber ist sonst dunkel waldgrün, schließlich fast schwarzgrün von den dicken, dichten Konidienmassen gefärbt. Geruch wie von verdorbenen Äpfeln, aber nicht gerade unangenehm. Die Milch ist flockig koaguliert; der Pilz sondert ein bräunliches Serum ab. Später ist der Geruch verschimmeltem Brot und Bier, Bierkäse ähnlich. Der Geschmack ist brennend bitter, sticht auf der Zunge. Katalasenzahl 14, Säuregrad 19. In Urin: kräftige, grüne Konidienbildung nach Verlauf von 6 Tagen. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen gutes Wachstum. Katalasenzahl 1,0, Säuregrad 13.0 (5.0). Auf Kartoffeln: sehr reichliches Wachstum; reichliche Konidienmassen. Das junge Mycel hat hier etwas roten Schimmer, das alte ist schwarzgrün. Die Kartoffeln werden grün gefärbt. Auf Reis: nach 6 Tagen gutes Wachstum, die Reiskörner erhalten schwach gelblichen Schimmer.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Geruch und Geschmack sind am stärksten in Milch ausgeprägt, wo der Geruch ein gemischter Schimmelgeruch und der Geschmack beißend bitter ist.

Die Enzymwirkungen sind ziemlich groß, insofern als der Pilz die Milch koaguliert und ein bräunliches Serum ausscheidet. Katalasenzahl in Milch 14, in Bierwürze 1.0.

Das Gärvermögen ist ziemlich groß, da der Säuregrad in Milch 19, in Bierwürze 13.0 (5.0) beträgt.

Farbstoffe: die Reiskörner erhalten einen schwachen gelblichen Schimmer.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

6. **Penicillium monstrosum.**

(Tafel XVI, Fig. 113 und Tafel XXIII, Fig. 14.)

Diagnose.

Ein blaugrauer Erdpilz, mit rauher, faltiger Oberfläche ohne Schimmelgeruch und mit weißem, fast bläulichen Mycel, sowie groben Konidienträgern mit birnenförmigen Sterigmen und kleinen, teils runden, teils länglichen Konidien, 3×4 μ.

Fundstelle: Kellererde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz gleicht sehr *P. glaucum*, ist jedoch mehr blau und stärker gerunzelt. Das Mycel ist oben und unten weiß mit bläulichem Schimmer.

Die Decke ist rauh, faltig und nicht zonisch. Der Pilz ist fast geruchlos, riecht vielleicht etwas mehlartig. Er färbt den Reis schwach braunrot — keine Spur von Gelb.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ziemlich grob, sonst wie gewöhnlich.

Die Konidienträger sind grob, robust, viel gröber und größer als bei *P. glaucum*. Die Sterigmen sind sehr dick. In älteren Kulturen sind sie umgekehrt-birnenförmig angeschwollen, rein mißgestaltet, sie gleichen Bassidien von Tomentella. Die sekundären dünnen Konidienträger sitzen dann wie Bassidiensterigmen. Die Konidien sind klein, unregelmäßig, oft länglich, bisweilen rund, bisweilen eckig; $3 \times 4\ \mu$. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20^0 C, das Minimum $+ 5^0$ C und sein Maximum 30^0 C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen kräftiger Oberflächenwuchs; faltiges weißes Mycel mit teilweise kräftigem grünen Konidienwachstum. Die Milch ist stark koaguliert. Der Pilz scheidet eine absolut klare Flüssigkeit aus. Geschmack wie von schimmeligem Käse, kein sonderlicher Geruch. Katalasenzahl 6.5, Säuregrad 25. In Urin: nach 6 Tagen starkes Wachstum; eine dicke, filzige Schicht auf dem Substrat, die fast die ganze Oberfläche bedeckt. Beginnende grüne Konidienbildung. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: gutes Wachstum, nach 10×24 Stunden. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 5 Tagen außerordentlich kräftiges Wachstum eines weißen wolligen Mycels, das bereits jedes einzelne Reiskorn umspinnt, ohne den Reis zu färben. Beginnende hellgrüne Konidienbildung. Der Geruch ist wie norwegischer Ziegenmolkenkäse, vielleicht etwas wie Arsenik. Reichlich blaugraue Konidienmassen.

Chemisch-physiologische Eigenschaften.

Der Geruch ist wenig ausgeprägt, vielleicht etwas mehlartig auf Normalboden, sowie auf Reis norwegischem Ziegenmolkenkäse ähnlich.

Die Enzymwirkungen sind stark in Milch, die hier koaguliert und eine klare Flüssigkeit ausscheidet. Katalasenzahl in Milch 6.5, in Bierwürze 0.9.

Das Gärvermögen in Milch ist ganz stark, da der Säuregrad 35, in Bierwürze 11 beträgt.

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

b) **Blaugraue Arten.**

7. **Penicillium glauco-ferugineum.**

(Tafel XVII, Fig. 116 und Tafel XXIII, Fig. 9.)

Diagnose.

Ein blaugrauer, stark runzeliger Pilz, dessen Decke mit dem Alter hellbraun, rostfarbig wird; sein ganz dickes Mycel ist auf der Unterseite graubraun, später braun mit einem grünlichen Schimmer. Der Pilz färbt die Kartoffeln dunkel und zeigt hier eine schwache Andeutung von Arsenikgeruch. Er hat unregelmäßige, in der Regel kleine, verzweigte Konidienträger, die in Mycelbündeln vereinigt sind, oder aus diesen hervorwachsen; sie haben kolbenförmige Zweige mit gemeinsamem Ursprung im angeschwollenen Konidienträgerstengel, mit kurzen, Konidien tragenden Sterigmen und ganz kleinen runden Konidien $2^1/_2$—3 μ.

Fundstelle: Erdbodenkulturen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Ein blaugrauer, verhältnismäßig glatter, stark faltiger Pilz, der mit dem Alter auf Normalboden hell rostbraun, auf Kartoffeln bunt, grün und braun, wird. Die Mycelschicht ist ganz dick, oben weiß, auf der Unterseite graubraun, später braun mit einem grünlichen Schimmer; auf Kartoffeln erst rötlich, später fast schwarz. Der Pilz färbt die Kartoffeln fast schwarz.

Mikroskopisches Aussehen.

Das nicht fruchttragende Mycel ist verhältnismäßig sehr dünn. Das Oberflächenmycel vereinigt sich in Mycelbündeln, die bisweilen Stysanus-ähnlich sein können. Aus diesen Bündeln springen die gewöhnlich ganz kurzen, ganz dünnen und schmächtigen Konidienträger[1] hervor. Diese können in vielen Fällen wie typische Citromyces aussehen, insofern als die Sterigmen aus angeschwollenen Mycelenden hervorspringen. Aber sie können ebenso häufig, ja häufiger eigentlich, verzweigt und echt Penicillium-artig sein. Das Gewöhnliche ist jedoch, daß am angeschwollenen oberen Ende des Stengels eine Anzahl kolbenförmige Zweige hervor-

[1] Es können übrigens auch einzelnstehende, sehr lange Konidienträger vorkommen.

wachsen, die unverzweigte, ganz kurze, zugespitzte Konidien entwickelnde Sterigmen tragen.

Die Konidien sind rund und glatt, $2^1/_2$ μ.

Perithezien. Ein einzelnes Mal sind grünliche Perithezien gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 8° C, das Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: submerser Oberflächenwuchs mit einzelnen Spuren von hellgrünen Konidien. Ein wenig Käsegeschmack und Käsegeruch. Säuregrad 18, Katalasenzahl 1.2. Alles nach Verlauf von 10 Tagen. In Urin: guter, dichter Oberflächenwuchs, beginnende grauweiße Konidienbildungen. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: geringer, runzeliger Randwuchs. Katzenuringestank. Säuregrad 10.0 (5.0), Katalasenzahl 0.8. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Der Pilz färbt die Kartoffeln dunkel, fast schwarz. Auf Reis: geringes Wachstum, aber frühe Gelbfärbung der Reiskörner, blaugraue Konidien gebildet. Auf Brot: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist auf Normalboden nicht ausgeprägt, auf Kartoffeln etwas wie Arsenik, in Fleischwasser wie Katzenurin, in Milch Käsegeruch.

Die Enzymwirkungen sind sehr schwach. Die Katalasenzal in Milch beträgt 1.2, in Bierwürze 0.8.

Das Gärvermögen ist etwas stärker. Säuregrad in Milch 8, in Bierwürze 10 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner werden gelblich gefärbt, Kartoffeln dunkel, fast schwarz.

Das Lebensalter der Konidien ist mehr als 3 Jahre.

8. Penicillium griseo-bruneum.

(Tafel XVII, Fig. 117 und Tafel XXIII, Fig. 6.)

Diagnose.

Ein etwas bläulicher, grauer Pilz, glatt ohne Falten, mit einer dünnen, aber dichten filzigen Myceldecke, die erst grau- grünlich- braun auf der Unterseite ist; auf Kartoffeln ist er schwarzgrün, mit ausgeprägtem Baldriangeruch. Dickes, grobes Mycel, grobe, große, stark verzweigte Koni-

dienträger, typisch Penicillium-artig mit langen Sterigmen und langen Reihen großer brauner Konidien, 7—8 μ.

Fundstelle.

Dieser Pilz wurde zusammen mit einer anderen Art auf Stereum schmarotzend gefunden.

Beschreibung.

Makroskopische Beschreibung der Reinkulturen.

Ein verhältnismäßig glatter Pilz. Auf Normalboden in jüngerem Zustand blaugrau, mit dem Alter mehr graubraun werdend. Auf Reis und Kartoffeln ist die Farbe anfangs mehr grün, später mehr weißlich. Er wächst etwas faltig. Die Mycelschicht ist dünn filzig, aber dicht. Die Unterseite ist grünlich graubraun. Der Geruch ist auf Normalboden wenig ausgeprägt, vielleicht etwas urinös.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist sehr grob, stark septiert, verzweigt und gegliedert.

Die Konidienträger sind groß, kräftig und sehr verzweigt; sie gleichen denen von *P. glaucum*, sind jedoch mehr verzweigt.

Die Sterigmen sind stark verzweigt. Die Stengel sind oft rauh und körnig. In älteren Kulturen sind die stark angeschwollenen Sterigmen lang, dick und flaschenförmig.

Die Konidien sind sehr groß, rund und glatt, 7—8 μ; sie hängen in langen Ketten zusammen. Sie sind unter dem Vergrößerungsglas gelbbraun und fettglänzend.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 8° C und das Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: merkwürdig kräftiges Wachstum eines dünnen, aber intensiv ganz dunkel-blaugrau gefärbten Mycels. Die Milch ist unverändert, etwas opak, etwas Kuhdüngergeruch. Der Geschmack ist mehr ausgeprägt, bitter, etwas wie Buttersäure. Säuregrad 12.5, Katalase 1.0 (nach 5 Tagen). In Urin: gutes Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: geringer blauer Oasenwuchs. Geringer Geruch. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, schwarzgrünes, fast ganz schwarzes

Mycel. Der Pilz färbt die Kartoffeln erst grün, später schwarzgrün. Auf Reis: nach 5 Tagen beginnendes sporadisches Wachstum mit stark grüner Konidienbildung; später gutes Wachstum mit Baldriangeruch.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch auf Reis ist ausgeprägt Baldrian-artig, in Milch ein wenig wie Kuhdünger und auf Normalboden etwas urinös.

Die Enzymwirkungen sind schwach. Die Katalasenzahl in Milch 1.0, in Bierwürze 3.5.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 12.5, in Bierwürze 8.0 (5.0).

Farbstoffe: der Pilz färbt Kartoffeln erst grün, später schwarzgrün.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

9. Penicillium aromaticum I (Roquefort).

(Tafel XVII, Fig. 118 und 119 und Tafel XXIII, Fig. 7 und 8.)

Dieser Pilz ist zum ersten Mal vom Verfasser im Centralblatt f. B. 1896, sowie in seinem Buche »Über Käsevergärung«, unter dem Namen *Penicillium aromaticum* I (Seite 68) beschrieben worden. Dort steht:

»Aussehen: Hellgrün, feine, gleichmäßige Oberfläche, sehr feines Mycel; Neigung, sich über das Substrat auszubreiten. Geruch: süßlich, angenehm, aber zugleich fade. Geschmack: typischer feiner »Gammelost«- (= Altkäse) Geschmack. Temperaturgrenzen: wächst ausgezeichnet zwischen 15° C und 35° C, ja sogar bis hinauf zu 40° C. Fluidisierungsvermögen: nach 11 × 24 Stunden — Strich auf 5 % Würzegelatine bei 15° C. Fruchtkörperbildung: nach 6 × 24 Stunden — Verdünnungskultur in Würzegelatine bei 15° C. Anaerobität: wächst sehr gut bei geringer Luftzuführung, setzt sowohl weiße als grüne Fruchtkörper an. Verhältnis zu Kasein: saurer und süßer Kasein werden vollständig aufgelöst; in süßem Kasein etwas stärkerer Roquefortgeruch als in saurem Kasein, der einen feinen »Gammelost«-Geruch, vermischt mit etwas von dem obenerwähnten Käsegeruch, hat.«

Da diese Untersuchungen zeigen, daß dieses Penicillium in den süßen Käsen sich von dem typischen Penicillium in Gammelost völlig unterscheidet, hat dieses Penicillium in Gammelost den Namen *aromaticum* behalten, während das in Roquefort und anderen Käsen vorkommende Penicillium den Namen *Penicillium Roquefort* bekommen hat, da ja »Roquefort« der älteste Schimmelkäse ist.

Meine Untersuchungen zeigen indessen, daß auch diese letztgenannte Art zahlreiche Varietäten hat, wovon ein paar wegen der Größe der Koni-

dien so verschieden sind, daß sie vielleicht als besondere Arten ausgesondert werden sollten. Hier sind wesentlich zwei Varietäten berücksichtigt worden, deren physiologischer Unterschied zwar nicht sonderlich groß ist; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß ihre Einwirkung auf Käse verschieden ist. Im übrigen werden die verschiedenen Varietäten hier nicht behandelt werden.

Penicillium Roquefort.

(Tafel XVII, Fig. 118 und 119 und Tafel XXIII, Fig. 7 und 8.)

Diagnose.

Dieser Pilz hat auf Normalboden anfangs ein schleierartiges, fast mucorartiges Aussehen. Die Farbe ist hell-blaugrün, später schokoladenbraun. Das Mycel ist auf der Unterseite weiß, mit dem Alter etwas schwach rötlich, bisweilen grünlich. Der Geruch ist in jungen Kulturen süßlich, etwas fade, in älteren Kulturen etwas käsig. Das Mycel ist dünn. Die Konidienträger sind ziemlich groß mit Konidienbüscheln den ganzen Stamm hinauf und zahlreichen, ziemlich langen Sterigmen. Die Konidien hängen in dicken Bündeln zusammen, 5—6 μ.

Fundstelle.

In verschiedenen fetten Käsen wie Roquefort, Gorgonzola, Stilton.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz ist auf Normalboden hübsch hellblau-grün und nimmt mit dem Alter eine rein hell-schokoladenbraune Farbe an. Er zeichnet sich durch den schleierartigen, fast mucorartigen Wuchs der jungen Kolonien aus; erst später bildet er eine zusammenhängende dichte und etwas faltige Decke. Das Mycel ist auf der Unterseite weiß, mit dem Alter etwas schwach rötlich, bisweilen grünlich.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ein gewöhnliches, vielleicht etwas dünnes Penicillium-Mycel. Die Konidienträger sind ziemlich groß und verzweigt, mit Konidienbüscheln den ganzen Stamm hinauf. Die Sterigmen sind nicht sehr lang, aber außerordentlich zahlreich. Die Konidien hängen in dicken Bündeln zusammen. Sie sind in der Nähe des Sterigmums oval, fast viereckig und nehmen darüber hinaus an Größe zu. Bei einer Varietät, die ich *a* nennen will, sind sie selten über 5 μ, bei *b*, wo sie unregelmäßiger sind, können sie schwanken und bis zu 6 μ groß werden. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 5° C und sein Maximum 35° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: ein weißes, wollenes Oberflächenmycel ohne Konidien — hellgrüner Randwuchs, übrigens dickes, etwas rötliches Mycel. Die Milch wird nicht koaguliert, eher etwas aufgelöst. Der Geruch ist ein ausgeprägter Käsegeruch (Buttersäure). Der Geschmack ist etwas bitter, ausgeprägt käseartig. Säuregrad 16.0, Katalasenzahl 13. Alles nach Verlauf von 10 Tagen. In Urin: starkes Wachstum, schleierartiges Mycel, teilweise Konidienbildung. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: kräftiges Wachstum; ziemlich aromatischer Geruch. Katalasenzahl 7.8, Säuregrad 11.5 (5.0). Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum (bei *b* gelbes Mycel); ein ausgeprägter Geruch wie von Apfelbaumblättern. Auf Reis: sehr kräftiges Wachstum, starke blaugraue Konidienbildung. Die Reiskörner werden durchsichtig und glasig mit einem sehr schwachen bräunlichen Schimmer. Der Geruch ist ein typischer Apfelgeruch. Auf Brot: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch in Milch ist käseartig, auf Kartoffeln und Reis Apfelgeruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Die Katalase in Milch 13, in Bierwürze 7.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 16, in Bierwürze 11.5 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner werden braun gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 5 Jahre.

10. **Penicillium virescens.** (Tafel XVII, Fig. 121 und Tafel XXIII, Fig. 4—5.)

Diagnose.

Ein blaugrüner Pilz mit schleierartigem Wachstum eines dünnen Mycels, das zuerst weiß, später grün und auf der Unterseite grünlich-schwarz ist. Schwacher Geruch. Die Konidienträger sind gabelförmig verzweigt wie bei Stysanus. Die Konidien sind glatt und rund, 6—8 μ.

Fundstelle: Der Pilz ist ursprünglich in Erdbodenkulturen aus der Provinz Sogn gefunden worden.

Diese Art wurde anfangs für eine gewöhnliche Varietät von *Penicillium glaucum* aus dem westlichen Norwegen gehalten, in dessen Kulturen sie einen häufigen Bestandteil bildete. Nachdem die Varietät für sich ausgesondert und als eigene Art reingezüchtet worden war, stellte sich heraus, daß ihre Eigenschaften von *P. glaucum* sehr verschieden und stark abweichend sind.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz wächst als eine reine grüne, glatte Fläche über den Normalboden, wird später blaugrün mit bräunlichen Strichen. Ihm fehlt völlig der gelbliche Schimmer von *P. glaucum*. Sein Mycel ist ziemlich zart, etwas schleierartig, anfangs weiß, später grün, schließlich schwarz-rot. In älteren Kulturen sind die Kolonien dieser Art auf der Unterseite sehr dunkel, fast schwarz-grün. Der Pilz fluidisiert fast gar nicht die Gelatine. Der Geruch ist nicht stinkend, erinnert an verbranntes Brot.

Mikroskopisches Aussehen.

Sein mikroskopisches Aussehen unterscheidet ihn ebenfalls von *P. glaucum*. Das Mycel ist sehr grob, stark gegliedert und vakuolreich. Die Sterigmen sind gröber und kürzer als bei *P. glaucum*. Die Konidienträger sind gabelförmig verzweigt wie bei *Stysanus*. Die Konidien sind ganz rund, viel größer als bei *P. glaucum*, 6—7 μ, blau ohne gelblichen Schimmer. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Dieser Pilz unterscheidet sich von *P. glaucum* dadurch, daß er in Wärme gedeiht und selbst noch bei 38—40° C ein sehr gutes Wachstum zeigt. Sein Optimum ist 30° C und sein Minimum + 5° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: weißes Oberflächenwachstum, zitronengelber Randwuchs des Mycels. Die Milch wird etwas koaguliert und dann wieder aufgelöst, — etwas unangenehmer Viehstallgeruch. Katalasenzahl 15, Säuregrad 16. Alles nach Verlauf von 10 Tagen. In Urin: gutes, weißes Wachstum. In Fleischwasser: sehr kräftiges Wachstum, oben gesprenkelt und unten grün. Käse- und Brotgeruch. In Fleischwasser + 1 % Weinsäure: ziemlich kräftiges Wachstum. Das Mycel ist in der Mitte des Kolbens noch ganz weiß. Aromatischer Käse- und Brotgeruch. In Bierwürze: kräftiges

Wachstum; das Substrat ist ganz bedeckt. Aromatischer (Alkohol?) Geruch. Katalasenzahl 2.4, Säuregrad 10. Auf Kartoffeln: schlechtes Wachstum, von rötlich-weißer Farbe; die Kartoffeln werden dunkel gefärbt, würziger Geruch. Auf Reis: ziemlich gutes Wachstum, ganz grau. Die Reiskörner nehmen eine bläuliche Farbe an. Keine Gelbfärbung. Das Mycel ist weiß. Der Geruch ist schwach brotartig. Auf Brot: sehr gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist wie Viehstallgeruch, in Bierwürze und Reis dagegen aromatisch.

Die Enzymwirkungen in Milch sind ziemlich stark, da der Pilz erst die Milch koaguliert und sie darauf wieder auflöst. Katalasenzahl 15, in Bierwürze 2.4.

Das Gärvermögen ist ziemlich stark. Säuregrad in Milch 16, in Bierwürze 10 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner nehmen eine bläuliche Farbe an.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

c) Gelbgrüne Arten.

11. Penicillium aromaticum »Gammelost« (= Altkäse).

(Tafel XVII, Fig. 123 und Tafel XXIII, Fig. 10.)

Diese Untersuchungen haben, wie vorher erwähnt, nicht allein gezeigt, daß dieses Penicillium eine ganz andere Art ist, als die Glaucumarten, sondern daß es auch von dem in süßen Delikatessenkäsen wachsenden Penicillium ganz verschieden ist. Während des Verlaufs dieser Untersuchungen ist eine Reihe Formen von den sauren Käsen kultiviert worden. Es zeigt sich, daß man es auch hier nicht mit einer, sondern mit mehreren Arten zu tun gehabt hat, die eine höchst verschiedene Wirkung im Käse haben. Es hat sich nämlich herausgestellt, wie sich ja auch vermuten ließ, daß es in einem so verschiedenartigen Käse, wie »Gammelost«, viele Varietäten davon gibt. Es sind hierüber besondere Untersuchungen angestellt worden, die indessen noch nicht so weit vorgeschritten sind, daß sie in dieser Arbeit Berücksichtigung finden können, wo sie eigentlich auch nicht hingehören. Es soll hier bloß bemerkt werden, daß aus denselben hervorzugehen scheint, daß fremde Arten in den späteren Jahren zugenommen haben, und daß die immer schlechter werdende Qualität des »Gammelost« hiermit zusammenhängt.

Hier wird nur die vom Verfasser früher als Hauptart in »Gammelost« (Altkäse) beschriebene Art *Penicillium aromaticum* II, von einem »Gammelost« aus der Provinz Sogn stammend, berücksichtigt werden. Diese Art

und *P. Roquefort* sind völlig verschieden voneinander, sowohl in der Farbe als auch in ihrem Verhältnis zu Säuren und Wärme, sowie teilweise auch in der Größe ihrer Konidien.

Diese Art, die hier berücksichtigt worden ist, unterscheidet sich jedoch auch in einigen Beziehungen von der früher vom Verfasser beschriebenen Varietät, insofern als sie nicht bei einem so hohen Wärmegrad wie die letztere gedeiht.

Diagnose.

Ein heller, von Anfang an gelblicher, blaugrüner, später immer mehr gelbgrüner, faltiger Pilz mit großen Konidienmassen und einem weißen Mycel, das mit dem Alter einen etwas grünlichen Schimmer annimmt. Er hat Neigung, fischerbootförmige Spalten auf der Oberfläche der Decke zu bilden. Das Mycel ist mittelgrob mit mittelgroßen, ziemlich groben Konidienträgern, mit echter einseitiger Penicilliumverzweigung. Die primären Sterigmen sind ziemlich lang und zylindrisch; die sekundären, also die Konidienträger, sind lang und zugespitzt mit runden, glatten Konidien von ziemlich schwankender Größe, von 4—7 μ. Süßlicher, angenehmer, etwas würziger Zwiebelgeruch. Der Pilz ist ein Säure-liebender Pilz.

Fundstelle: Ein eingekaufter »Gammelost«, vermutlich aus der Provinz Sogn.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Die Decke ist ziemlich runzelig, reichlich mit Konidien besetzt, hellgelb-graugrün, — mit dem Alter mehr grau und schließlich fast bräunlich. Die Unterseite ist auf Normalboden weiß, später etwas grünlich, auf Bierwürze etwas rötlich. Das Mycel ist anfangs sehr schleierartig, wird aber mit dem Alter etwas dicker. Auf Reis ist der Pilz ganz grau, ohne Spur von grünem Schimmer.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist mittelgrob, vielleicht etwas dünner als gewöhnlich, sonst ziemlich gleich *P. glaucum*.

Die Konidienträger sind mittelgroß und ziemlich grob, mit echter Penicilliumverzweigung.

Die Sterigmen sind lang, zugespitzt und sehr zahlreich.

Die Konidien sind rund und glatt; ihre Größe schwankt von 4 bis 7 μ.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C., das Minimum + 3° C. und sein Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: das Mycel wächst unter der Oberfläche. Der Pilz sieht fettscheu aus. Ein paar Oasen mit einem hell-grünlichen, weißen Konidienwuchs ragen hervor. Der Geruch ist weder Käsegeruch noch wie Buttersäure; der Geschmack dagegen erinnert schwach an feinen Altkäse. Die Milch bleibt unverändert. Säuregrad 11.5, Katalasenzahl 1.5. Alles nach Verlauf von 10 Tagen. In Urin: nach 6 Tagen nur beginnende Andeutung von Wachstum. In Fleischwasser: kräftiges Wachstum, bedeckt die ganze Fläche, oben hübsch hellblau mit beginnendem graugrünen Schimmer, auf der Unterseite rotweiß. Eigentümlicher Pilzgeruch. In Fleischwasser + 1 % Weinsäure: gutes Wachstum; aromatischer käseartiger Geruch. In Bierwürze: mittleres Wachstum; hellgrüne Färbung — wenig Geruch. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: der Pilz umspinnt die Reiskörner mit einem zarten dünnen Mycel, das erst in einem späten Stadium die hellen Konidien mit einem anfangs violetten Schimmer bildet. Der Geruch ist wenig ausgeprägt, aber angenehm.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist auf Normalboden angenehm süßlich, würziger Heugeruch, — im übrigen etwas aromatischer Käsegeruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 1.5, in Bierwürze 1.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 11.5, in Bierwürze 10.5 (5.0).

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt wenigstens 5 Jahre.

12. Penicillium islandicum.

(Tafel XVII, Fig. 122 und Tafel XXIII, Fig. 25—26.)

Diagnose.

Dieser Pilz zeichnet sich durch seine eigentümliche Dreifärbung der Kolonien aus: durch sein auf der Unterseite weißes, auf der Oberseite gelbes Mycel und durch die helle gelbgrüne Farbe auf der Decke der Kolonien, sowie durch das dichte, dicke, stereumartige Wachstum auf den

meisten Substraten (Kartoffeln, Colostrum, Urin und Bierwürze) mit gelbroten Rändern. Die Farbe ist also in der Mitte gelbgrün, danach hellgelb sowie in der Peripherie gelbrot. Die Konidienträger sind verzweigt mit zahlreichen kurzen, primären Sterigmen und zahlreichen pfriemenförmigen, sekundären Sterigmen, die in einem Bündel an einem kleinen unverzweigten Konidienträger mit kleinen, länglichen, spitzen, glatten Konidien vereinigt sind. Letztere sind $1^1/_2$—2 μ dick und 3—$3^1/_2$ μ lang.

Fundstelle: Der Pilz wurde auf isländischem Skyr gefunden; ich bekam ihn direkt aus Reykjavik zugesandt während des Winters und untersuchte ihn sofort, so daß irgendwelche Verunreinigung hier in Norwegen ausgeschlossen war.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Das Mycel ist weiß, anfangs etwas filzig, stark begrenzt, wächst dicker als es bei den übrigen Arten der Fall ist. Das erste Mycel ähnelt etwas *Oidium lactis*, oben und unten weiß. Die älteren Kolonien sind fein gelb mit gelbroten Rändern; sie werden dann gelbgrün, sind stark zonisch, insofern als der innerste Teil immer am dunkelsten ist. Die Farbe ist typisch dreifarbig, grün, gelb und rot. Mit dem Alter gehen die mit Konidien stark versehenen Kolonien in eine hell-braungrüne Farbe über; sie werden niemals ganz dunkel. Auf der Unterseite ist das Mycel intensiv rot-gelb gefärbt.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist außerordentlich fein und dünn, bazillendünn, gewöhnlich verzweigt und septiert.

Die Konidienträger sind nicht groß, ziemlich klein und kurz, aber nicht oft verzweigt, 60—80 μ.

Die Konidien sind sehr klein, oval, eiförmig und hängen in langen Perlenschnurreihen etwas voneinander getrennt. Sie sind $1^1/_2$—2 μ dick und 3—$3^1/_2$ μ lang.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Der Pilz wächst am besten in Zimmertemperatur (Optimum 20—25° C.); er kann noch bei 38° C. wachsen, aber nur kümmerlich, wogegen noch bei + 8° C. ein deutliches, gutes Wachstum vorhanden ist.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker: ausgezeichnetes Wachstum. Auf Agar-Agar: geringes Wachstum. In Milch: nur geringes Wachstum, nach 9 Tagen. Später aber kräftiges Wachstum. Katalase nach 3 Wochen 16.0, Säuregrad 21.50. In Urin: auch hier ist noch nach 14 Tagen kein sonderliches Wachstum in neutralisiertem Urin zu bemerken; dagegen etwas Wachstum in saurem, frischen Urin. In Fleischwasser: nur schlechtes, unbedeutendes Wachstum nach Verlauf von 14 Tagen. In Fleischwasser + 1 % Weinsäure: ganz vorzügliches Wachstum. Reichliche Mycelbildung auf der Oberfläche, reichliche Konidienbildung. Die ganze Kolonie zeigt ein kräftiges Wachstum, stark faltig, dick und gelbgrün. Hat einen kräftigen Käsegeruch. Das Eigentümliche bei diesem Pilze ist also, daß ein Nährboden erst durch einen Zusatz von Säure für diesen Pilz geeignet wird. Es ist demnach ein ausgeprägt Säuren-liebender Pilz. Er wächst deshalb anfangs weder sonderlich in neutralisierter Nahrung noch in neutraler Milch, dagegen aber sehr gut in saurer Milch. In Bierwürze: ziemlich kräftiges Wachstum. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum; gelbes Mycel und hell-gelbgrüne Konidien über die ganze Oberfläche verbreitet. Auf koaguliertem Colostrum: gutes, aber abnormes, knorriges Wachstum eines unregelmäßigen, filzigen, weißen Mycels mit roten Rändern, geringe Konidienbildung. Durch Zusatz von Säuren kräftige normale Entwicklung. Auch auf Reis kein kräftiges Wachstum, aber doch ein normales, typisch gefärbtes, gelbgrünes und rein-gelbes Mycel. Auf (etwas säuerlichem) Brot: kräftiges Wachstum über das ganze Substrat hin, ganz normal gefärbt. Auf Erde, Holzspänen u. s. w. kein Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Geruch und Geschmack treten wenig hervor.

Die Enzymbildung ist gering. Die Katalasenzahl ist jedoch in alter Milch 16.0, in Bierwürze 3.5. Es bildet sich etwas Pepsin.

Das Gärvermögen ist gering: Säuregrad in Milch nach 20 Tagen 21.5, in Bierwürze 11.5 (5.0), überhaupt wenig kräftig.

Hervortretende Farbstoffe sind nicht vorhanden, außer im Pilze selbst.

Das Lebensalter der Konidien ist noch nicht festgestellt, doch jedenfalls beträgt es mehr als 3 Jahre. Das Besondere bei diesem Pilz ist die eigentümliche, hübsche Farbe und der merkwürdige Wuchs.

Auf einem kranken *Stereum hirstutum* habe ich hier in Norwegen eine Varietät gefunden, die mit diesem Piiz fast identisch ist. In Rein-

kultur ist diese Abart ganz übereinstimmend, mit dem einzigen Unterschiede, daß diese Stereumvarietät nicht so gut in Säuren gedeiht wie die Hauptart, vielleicht auch etwas weniger Wärme verträgt. Bis auf weiteres muß ich indessen beide Arten als eine gemeinsame rechnen, da ich sie noch nicht voneinander unterscheiden kann.

Gelbe Arten.

Unter den gelben Penicilliumarten hatte ich 7 Sorten, die teilweise der makroskopischen Übereinstimmung wegen zu einer einzigen Art vereinigt worden sind. Der Befund von Perithezien hat es indessen notwendig gemacht, sie wieder in wenigstens 4 Sonderarten zu trennen, da sich die Perithezien in der Farbe sowohl wie der Größe ganz verschieden zeigten. Die eine dieser Arten, *Penicillium rubrum*, habe ich indessen weggelassen, da sie leider eingegangen ist und deshalb nur oberflächlich erwähnt werden kann. Sie ist vermutlich mit Penicillium insigne identisch, aber genau läßt sich dies nicht eher sagen, als bis ich mir zum Sommer neues lebendes Material verschafft habe. Diese Art hat braunrote Perithezien, die sehr groß sind.

Von den anderen Arten hat die eine eckige, polygonförmige, grüne Perithezien, eine andere hellgelbe, große und eine dritte stark gelbbraune Perithezien. Das mikroskopische Aussehen ist, wie man im übrigen sehen wird, etwas verschieden.

13. Penicillium parasiticum.

(Tafel XII, Fig, 127, Tafel XVIII, Fig. 129 und Tafel XXIII, Fig. 19.)

Diagnose.

Ein Pilz mit einem intensiv gelben Mycel, das bloß parasitär auftritt und wesentlich Konidienfruchtkörper bildet, in Reinkultur dagegen wesentlich Ascusfruchtkörper. Seine Konidiendecke ist hell-gelblich, graugrün. Die Perithezien sind in Sklerotienmassen vereinigt, haben eine gelbe Färbung mit grüner Haut, einfache braune Adern und Punkte und brauchen sehr lange Zeit bis sie reifen. Die Konidien sind glatt, oval, $3 \times 4\ \mu$ und oft rund. Die Konidienträger sind mittelgroß, verzweigt und gegliedert, mit primären Sterigmen von gemeinsamem Ursprung, oft angeschwollen, 6—12 an Zahl. Die sekundären, Konidien tragenden Sterigmen sind klein, flaschenförmig und nicht sehr zahlreich. Der Pilz kann parasitisch auf Insektenlarven auftreten.

Fundstelle.

Der Pilz ist auf Insektenlarven sowie in Erde aus dem südlichen und östlichen Norwegen gefunden worden. Er hat ein intensiv gelbes Mycel,

das in der Erde leicht mit dem bloßen Auge zu erkennen ist. Auf Insektenlarven ist die Konidienfruchtkörperbildung vorherrschend und von hellgrauer-gelbgrüner Färbung.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

In Reinkultur ist es dagegen gewöhnlich unmöglich, die Konidienfruchtkörperbildung zur Entwicklung zu bringen. Es bildet sich ein intensiv hell-schwefelgelbes Mycel, — auf der Unterseite gelb und auf der Oberseite filzig, gelbweiß, faß holzartig, — in dem man oft lange vergebens nach Konidien sucht. Dagegen tritt ziemlich bald eine starke Perithezienbildung ein. Diese ist mit dem bloßen Auge durch eine graue Färbung an den Stellen, wo sie auftritt, sowie durch eine sehr starke Wasserausscheidung leicht zu erkennen.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist sehr fein und dünn. Die Konidienträger sind mittelgroß, verzweigt, gegliedert, mit primären Sterigmen von gemeinsamem Ursprung, angeschwollen und 6—12 an Zahl. Die sekundären, Konidien tragenden Sterigmen sind klein, flaschenförmig und nicht sehr zahlreich.

Die Konidien sind rund und glatt, bisweilen oval, 3—4 μ.

Die Perithezien sind bei dieser Art drinnen in großen Sklerotien vereinigt, fast wie bei *Acaulium fulvum*. Sie liegen in den Sklerotien als große gelbe, und zwar durch und durch gelbe, Perithezien, haben aber eine dünne Haut, die dunkelgrün, fast schwarz ist. Sie sind parenchymatisch gebaut und haben eine lange Reifezeit, die zugleich sehr launenhaft ist. In den ersten Kulturen brachte ich sie zur Reife und untersuchte die Sporen, die sich als glatt, oval, gelb und größer als die Konidien erwiesen. Später sind sie nicht zur Reife gelangt, sind aber offenbar im Begriffe zu reifen; die Reife ist, wie bei den anderen Arten, an eine bestimmte Jahreszeit geknüpft.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 5° C und das Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden mit und ohne Zucker: kräftiges Wachstum. Auf Agar-Agar: kein Wachstum. Auf Reis: nach 10 Tagen beginnendes Wachstum eines gelbgrünen Mycels. Der Reis wird nicht gelb gefärbt.

In Urin: nach 6 Tagen etwas Randwuchs sowie Wachstum unten in der Flüssigkeit, beginnende Konidienbildung. In Fleischwasser: geringes Wachstum. In Fleischwasser + 1 % Weinsäure: kein Wachstum. In Bierwürze: noch nach 10 Tagen nur geringes Wachstum, bloß zwei kleine weiße Oasen. Kein Geruch. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum eines gelben, dichten Mycels; fast keine Konidien, aber reichlich Sklerotienklumpen mit zahlreichen Perithezien. In Milch: der Pilz färbt das Fett hellgelb, zeigt aber keine starke Neigung zum Wachstum; die Oberfläche ist nicht bedeckt, auch keine Konidien, nur schwacher Käsegeruch, Bierkäsegeruch. Säuregrad 13, Katalasenzahl 3.0.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Kein ausgeprägter Geruch, nur in Milch etwas Käsegeruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 3.0, in Bierwürze 2.5.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 13, in Bierwürze 13.

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien ist mir unbekannt, beträgt doch mehr als 3 Jahre.

14. **Penicillium citrinum.**

(Tafel XII, Fig. 128, Tafel XVIII, Fig. 126 und Tafel XXIII, Fig. 21.)

Diagnose.

Ein auf Polyporus parasitisch auftretender Pilz mit grünlich-schwefelgelbem Mycel in dichten Mycelmassen, die keine Neigung zeigen, zusammenzuwachsen. Er tritt auf Polyporus hell-graugrün, in Kultur blaugrün mit selten vorkommenden grünen Perithezien auf, die dem losen Mycel eingelagert, eckig und von höchst verschiedener Größe sind.

Fundstelle.

Der Pilz ist auf *Polyporus vaporarius* sowie auf *Meruleus lacry* schmarotzend gefunden worden. Er wurde lange als eine physiologische Varietät der vorhergehenden Art mit reichlicherer Konidienentwicklung angesehen, aber mußte, weil er große gelbgrüne, tonnenförmige Perithezien hatte, als eigene Art ausgesondert werden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Kultur.

Dieser Pilz ist, wenn er auf Polyporusarten schmarotzend auftritt, ganz grün mit einem schwach gelben Schimmer. In Kultur erhält er ein

ziemlich schwefelgelbes Mycel — mit etwas grünem Schimmer. Im Gegensatz zur vorigen Art bekommt er in Reinkultur reichliche Mengen Konidienfruchtkörper.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist verhältnismäßig grob, stark gelb, verzweigt und septiert.

Die Konidienträger sind ziemlich grob, nach oben dicker werdend und an der Spitze nicht angeschwollen. Hieraus springen die primären, kurzen, zahlreichen Sterigmen hervor. Sie sind keulenförmig und tragen zahlreiche nadelförmige, sekundäre Sterigmen, die längliche, meist kleine Konidien abschnüren. Letztere sind 4 μ lang und eckig.

Die Perithezien sind groß, gelbgrün und bohnenförmig. Sie sind nur ein einziges Mal in den ersten Kulturen entstanden, später nicht wieder.

Das Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C, und sein Maximum 38° C.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 6 Tagen kein sonderliches Wachstum. Katalasenzahl 4.8, Säuregrad 13.5. In Urin: nach 6 Tagen Andeutung von Wachstum unten auf dem Boden. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen kein Oberflächenwachstum, nur unten in der Flüssigkeit etwas; kein Geruch. Auf Reis: kräftiges Wachstum, nach 10 Tagen. Keine Färbung.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Kein ausgeprägter Geruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 3.5, in Bierwürze 1.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 13.5, in Bierwürze 11.5 (5.0).

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

15. **Penicillium gilvum.**

(Tafel XI, Fig. 130, Tafel XVIII, Fig. 125 und Tafel XXIII, Fig. 21.)

Diagnose.

Ein gelber Pilz mit schmutziggelbem Mycel und graubrauner, spärlicher Konidiendecke; rotgelbe, runde Perithezien, die einzeln in dem losen

Mycel liegen. Mittelgroße und verzweigte Konidienträger mit primären Sterigmen, die aus dem oberen, nicht angeschwollenen Ende hervorwachsen. Die sekundären Sterigmen sind Citromyces-förmig. Die Konidien sind rund und klein, $3^1/_2$ μ.

Fundstelle: In Erde aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkulturen.

Der Pilz steht eigentlich mitten zwischen *Penicillium parasiticum* und *citrinum*. Er hat ein schmutziggelbes Mycel, das mit dem Alter grau-grüngelb wird, und eine etwas geringere Konidienbildung als P. parasiticum, aber nicht wie P. citrinum, ausgenommen auf Reis. Er bildet drin im Mycel starke, rotgelbe, runde, kleine Perithezien, die auch spät reifen. Das Mycel ist dunkler braun als bei den beiden zuletzt erwähnten Arten. Die Konidienschicht ist weiß, filzig, später teilweise grau-graubraun.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist mittelgrob.

Die Konidienträger sind nicht sehr grob, etwas verzweigt. Sie sind eigentlich gewöhnlich Aspergilloiden und könnten gut zu dieser Art gerechnet werden, insofern als die zylindrischen primären Sterigmen am oberen, nicht angeschwollenen Ende hervorspringen. Sie tragen wieder ein Bündel Citromyces-ähnliche Sterigmen mit kleinen runden, gelbbraunen Konidien, $3^1/_2$ μ.

Die Perithezien liegen lose im Mycel und sind sehr zahlreich; sie sind klein, gelbrot und glatt. Sie haben sich so spät gebildet, daß noch keine Reife stattgefunden hat.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum ist 20^0 C, das Minimum $+ 3^0$ C und das Maximum 30^0 C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 6 Tagen kräftiges Oberflächenwachstum eines filzigen, bräunlichen, grauen Mycels, das das Fett intensiv braungelb, gummigelb färbt. Die Milch ist nicht koaguliert. Sie hat einen stechenden, kümmelartigen, metallischen Geruch und einen bitteren Geschmack, wie Espenrinde. Der Pilz gedeiht vortrefflich in Milch. Katalasenzahl 4.8, Säuregrad 15. In Urin: gutes Wachstum nach Verlauf von 6 Tagen. In

Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen starkes Wachstum, weißes, rotgelbliches, runzeliges Randwachstum; gelbes Mycel. Geruchlos. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 10 Tagen kräftiges Wachstum. Die Reiskörner werden gelb gefärbt.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Kein ausgeprägter Geruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 4.8, in Bierwürze 0.5.

Das Gärvermögen ist verhältnismäßig gering. Säuregrad in Milch 15, in Bierwürze 12.5 (5.0).

Farbstoffe: Reiskörner werden gelb gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien ist mir unbekannt, beträgt doch jedenfalls mehr als 3 Jahre.

16. Penicillium variabile.

(Tafel XVIII, Fig. 124 und Tafel XXIII, Fig. 27.)

Dieser Pilz hat so viele verschiedene Farben, daß man ihn je nach Belieben zwischen die gelben, grünen oder roten Penicilliumarten einordnen kann.

Diagnose.

Ein in Erde, aber besonders auf Papier wachsender, gesprenkelter Pilz mit grünen und roten Farben in allen Schattierungen und mit einem Mycel, das vom dunkelsten bis hellsten Rot, sowie von Weiß bis Grasgrün schwanken kann. Eine Konidiendecke vom hellsten Grün bis zum dunkelsten Grün, oft in derselben Kultur. Er hat eine rotfärbende Wirkung auf sein Substrat und einen intensiven baumrindenartigen Geruch. Das Mycel ist fein; die Konidienträger sind steif, septiert und werden nach oben hin dicker mit kurzen, primären und langen, nadelförmigen, sekundären Sterigmen, die länglich und zugespitzt sind, 3—4 μ. Die Konidien sind gewöhnlich in braungrünen Kugeln vereinigt, wie zusammengeklebt.

Fundstelle: Papier, das auf Erde gelegen hatte; der Pilz ist leicht an der roten Farbe zu erkennen, die er dem Papier verleiht.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz ist in Kultur, wie der Name schon andeutet, sehr bunt und auf den verschiedenen Substraten sowie auf den einzelnen Entwicklungsstufen von sehr veränderlicher Farbe.

Das Mycel ist wie gewöhnlich orangen-rosenrot, aber kann in vielen Fällen Karminfärbung annehmen. Dies hindert indessen nicht, daß das Mycel desselben Pilzes auf anderen Substraten hellgrün, moosgrün und gelbgrün sein kann. Bisweilen ist es fest, aber gewöhnlich filzig, mucorartig. Es färbt eine Reihe Substrate fleischrot, bisweilen blutrot. Auf der Unterseite ist das Mycel fast immer hellrot. Auch die Decke, die Oberseite der Kolonien und der Konidienträger, ist ebenso veränderlich in der Farbe, sogar in ein und demselben Glas. Es kann Farbentöne vom hellsten Gelbgrün und Grasgrün bis zum dunkelsten, reinen Grün annehmen. Jede Kultur dieses Pilzes, gleichgültig ob auf Normalboden, Bierwürze, Reis oder auf irgendwelchem anderen Substrat, weist deshalb eine ganze Farbenskala von grünen und roten Farben auf. Der Geruch ist höchst eigentümlich. Der Pilz hat denselben Geruch auf allen Substraten, am wenigsten ausgeprägt auf Bierwürze. Der Geruch ist schwierig zu bestimmen; am ehesten kann man ihn mit einem durchdringenden, scharfen Espenrindengeruch vergleichen; nicht ohne Aroma und kein unangenehmer Geruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Da die Konidien dieses Pilzes große Neigung gezeigt haben, sich wie in zusammengekleisterten Kugeln zu vereinigen, bin ich in Zweifel darüber gewesen, inwieweit dieser Pilz nicht eigentlich zur Gliocladium-Klasse gerechnet werden sollte, besonders da mancherlei an diese von mir beschriebene Art erinnert. Aber da man diese Eigenschaft bei gar nicht so wenigen Penicillium- und Citromycesarten wiederfindet, würden dann noch mehr Arten auszusondern sein.

Das Mycel ist ziemlich fein, gegliedert und septiert.

Die Konidienträger sind gewöhnlich verzweigt, nicht sehr groß, aber zahlreich und haben ein außerordentlich starres, lineares Aussehen. Sie sind steif, dickwandig, bräunlich und septiert. Das obere Ende ist etwas flach angeschwollen, und es springen hier 2—3, aber in der Regel 6 kurze, primäre, zylindrische Sterigmen hervor, von deren oberem Ende wieder sekundäre, Konidien tragende, spitze, fast nadelförmige Sterigmen in einer Anzahl von 8—20 herauswachsen. Die primären Sterigmen können im übrigen kranzförmig am Konidienstengel aufwärts sitzen, und zwar in mehreren Kränzen übereinander. Die Sterigmen fallen leicht ab.

Die Konidien sind länglich, am nächsten den Sterigmen fast oidienförmig, nach der Peripherie zu oval und an beiden Enden zugespitzt. Sie vereinigen sich in zusammengeklebten Kugeln wie bei Gliocladium, aber in

nicht so ausgeprägtem Maße. Die Größe der Konidien ist $3 \times 4\ \mu$, sie sind elipsenförmig mit starker Zuspitzung an beiden Enden.

Perithezien habe ich nicht gefunden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Sein Optimum hat der Pilz bei 20^0 C, sein Minimum bei $+ 5^0$ und sein Maximum bei 35^0.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen nur eine schwach-rötliche Konidienschicht obendrauf, keine Konidien. Katalasenzahl 0,8, Säuregrad 19. — Langsames Wachstum, der Pilz hat aber nach Verlauf eines Monats eine kräftige, dunkle Decke gebildet und färbt die Sahne teilweise schwarzviolett, sowie die stark koagulierte Milch rotviolett. In Urin: nach 6 Tagen fast noch keine Andeutung von Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: etwas abnormes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen gutes Randwachstum. Scharfer Espenrindengeruch. Katalasenzahl 2.5, Säuregrad 15.0 (5.0). Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, rotes Mycel, Rotfärbung der Kartoffel. Auf Reis: schon nach 5 Tagen gutes Wachstum, chamoisfarbiges Mycel, etwas grüne Konidienbildung. Die Reiskörner sind bereits chamois gefärbt, und der Geruch ist derselbe durchdringende, wie auf Normalboden. Überhaupt ist das Wachstum auf Reis außerordentlich kräftig; nach Verlauf von drei Wochen ist das Aussehen noch bunter als auf irgendeinem anderen Substrat, insofern als der Pilz weiß, gelb, hellgrün, dunkel-moosgrün und teilweise rot und gelbrot in allen Schattierungen bis dunkelblau ist. Die Reiskörner selbst werden nur schwach rosenrot gefärbt.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist auf allen Medien derselbe scharfe, durchdringende wie von Espenbaumrinde.

Die Enzymwirkungen sind ziemlich kräftig, indem der Pilz die Milch sehr stark koaguliert. Katalasenzahl in Milch 0.8, in Bierwürze 2.5.

Das Gärvermögen ist ziemlich stark. Säuregrad in Milch 19, in Bierwürze 15.0 (5.0).

Farbstoffe sind viel vorhanden. Die Milch wird rotviolett, die Sahne schwarzviolett, die Kartoffeln rot und die Reiskörner hellrot gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

17. Penicillium luteum, Zukal.

Auch diese Art hat sich hier als eine Sammelart erwiesen, die aus drei Unterarten besteht, ja sogar *Penicillium variabile* könnte zur Not dieser Art zugerechnet werden.

Ob die von mir als luteum angenommene Form die von Zukal beschriebene ist, kann ich nicht entscheiden. Die drei Arten, die hier beschrieben werden, passen alle auf luteum.

18. Penicillium sulfureum.

(Tafel XVIII, Fig. 120 und Tafel XXIII, Fig. 22.)

Diagnose.

Ein dunkler, fast schwarz-olivengrüner Pilz, mit intensiv schwefelgelbem Mycel, das auf einzelnen Substraten eine rötliche, ja blutrote Farbe annimmt. Er hat dichte, dunkle, leicht abfallende Konidienmassen, ein gewöhnliches Mycel mit zahlreichen ganz kurzen, dichtsitzenden, starren, gegliederten primären Sterigmen, die vom oberen, nicht angeschwollenen Ende der Konidienträger hervorspringen, die wiederum verhältnismäßig dünne, Konidien tragende Sterigmen und kleine längliche Konidien haben, $2^1/_2$—3 μ.

Fundstelle: Verdorbene Äpfel, in großen, dicken Coremiumbündeln vereinigt.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Dieser Pilz zeichnet sich besonders durch den starken Kontrast zwischen der dunklen Konidienmasse — schwarzgrün — und dem intensiv schwefelgelben und rotgelben Mycel aus.

Das Mycel ist in der Regel rotgelb, filzig, — erst grau, dann rot, schließlich gelb und auf der Unterseite rötlich, — ab und zu weiß; es breitet sich ungern über das Substrat aus, wächst am liebsten längs der Ränder sowie erhöht an den Impfstrichen entlang. Das Mycel wird sehr bald von dunkel-olivengrünen Konidienmassen bedeckt (die unter dem Mikroskop gelbgrün aussehen); sie entstehen in vielen Schichten übereinander und vereinigen sich schließlich in großen Massen mit kraterförmigen Spalten. Der Reis wird rotgelb gefärbt. Der Geruch ist ziemlich intensiv, aber unbestimmbar, sowohl Parafin-, Alkohol-, Menthol- wie Schimmelgeruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist mitteldick, starr, etwas verzweigt, sehr septiert und sehr regelmäßig.

Die Konidienträger sind auch ziemlich starr, septiert, selten verzweigt und sehr regelmäßig, wie ZUKAL sagt: »die Sterigmen sind halb schirmartig angebracht, indem sie von einem Punkte aus hervorspringen.«

Die Konidien sind rund und klein, $2^1/_2$—3 μ.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C und sein Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: kräftiges Wachstum; das Fett wird blutrot gefärbt. Es scheidet sich rosenrotes Serum aus. Katalasenzahl 8, Säuregrad 18. In Urin: nach 6 Tagen noch keine Andeutung von Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen gutes Wachstum. Eigentümliches gelbrot-grünes Randmycel, — aromatischer Alkoholgeruch. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum; der Pilz färbt die Kartoffeln rotgelb. Auf Reis: nach 5 Tagen noch kein Wachstum; nach einigen Wochen dagegen ungewöhnlich kräftiges Wachstum. Die Reiskörner werden rotgelb gefärbt.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist intensiv, aber unbestimmbar. Oft ein Gemisch von Parafin, Alkohol, Menthol-Schimmel.

Die Enzymwirkungen sind ziemlich kräftig, indem sich in Milch ein rosenrotes Serum absondert. Katalasenzahl in Milch 8, in Bierwürze 3.

Das Gärvermögen ist nicht ausgeprägt. Säuregrad in Milch 18, in Bierwürze 12.

Farbstoffe: das Fett auf der Milch wird blutrot gefärbt, die Reiskörner werden rotgelb gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

19. **Penicillium luteum.** (Tafel XXIII, Fig. 23.)

Diagnose.

Ein grauschwarzer, grüner Pilz mit einem gelblichen Mycel, das auf einzelnen Substraten auch ganz schwarz sein kann. Er färbt die Reiskörner nicht gelb und hat reichliche Konidienmassen sowie einen aromatischen Blumengeruch. Die Konidienträger sind kurz und ziemlich regelmäßig mit den Sterigmen in einem Halbschirm vereinigt, der von der oberen, nicht

angeschwollenen Spitze des Konidienträgers ausgeht. Die primären Sterigmen sind ziemlich lang, zahlreich und zylindrisch. Die Konidien abschnürenden Sterigmen sind auch lang und flaschenförmig. Die Konidien sind klein, teils rund und teils länglich.

Fundstelle: Watte, Leder, Erde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz ähnelt den beiden übrigen ziemlich stark, jedoch ist die Konidiendecke mehr graugrün. Das Mycel ist nicht so intensiv gelb gefärbt, wird auf der Unterseite nicht sehr rot, nur hell-fleischrot, auf einzelnen Substraten ganz schwarz. Die Farbe der Konidiendecke ist grau, dunkel olivengrün. Auch dieser Pilz wächst nicht über das Substrat hin, sondern am liebsten in dicken Kolonien am Impfstrich und am Rande des Glases entlang. Der Geruch ist stark alkoholartig und aromatisch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist sehr verzweigt und septiert; es ist mittelgrob.

Die Konidienträger sind kurz und ziemlich regelmäßig mit den Sterigmen in einem Halbschirm vereinigt, der von der oberen, nicht angeschwollenen Spitze des Konidienträgers ausgeht.

Die primären Sterigmen sind ziemlich lang, zahlreich und zylindrisch. Die Konidien abschnürenden Sterigmen sind auch lang und flaschenförmig.

Die Konidien sind klein, teils rund und teils länglich, 2—3 μ.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 5° C und sein Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: nach Verlauf von 10 Tagen. Der Pilz hat eine starke, faltige Mycelschicht, die doch schon teilweise hell-olivengrün gefärbt ist. Die Milch ist flockig koaguliert, und es sondert sich ein völlig klares Serum ab. Bierkäsegeruch und reiner Schimmelgeruch; der Geschmack ist bitter. Katalasenzahl 7, Säuregrad 24. In Urin: schon nach 6 Tagen ausgeprägte hellgrüne Konidienbildung auf dem Substrat. In Fleischwasser mit und

ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen gutes Wachstum. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum; der Pilz färbt die Kartoffel gelbrot. Auf Reis: nach 5 Tagen nur erst beginnendes Wachstum eines gelben Mycels, das die Körner hübsch rot färbt. — Später werden sie dunkel gefärbt.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch: Bierkäsegeruch und reiner Schimmelgeruch.

Die Enzymwirkungen sind ziemlich stark. Die Milch wird koaguliert, flockig; es sondert sich ein völlig klares Serum ab. Katalasenzahl in Milch 7, in Bierwürze 3,5.

Das Gärvermögen ist ziemlich ausgeprägt, indem der Säuregrad in Milch 24 und in Bierwürze 13.0 ist.

Farbstoffe sind sehr ausgeprägt. Reis, Kartoffeln und Gelatine werden alle gelb und rot gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

20. **Penicillium sanguineum.** (Tafel XXIII, Fig. 24.)

Diagnose.

Ein gelbgrüner Pilz mit einem feinen, gelblichen, später ganz blutroten Mycel, das das Substrat hell-blutrot färbt, ungefähr wie Arterienblut; er hat ein rotes Mycel und unregelmäßige Konidienträger mit den Konidien in einem Halbschirm vereinigt. Die Konidien sind $2^1/_2 \times 3^1/_2$ μ groß, mit eigentümlichem aromatischen Geruch (Lakritze, Pfefferminze).

Fundstelle: Erde, Leder.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Dieser Pilz ist möglicherweise nur eine Varietät von *P. luteum*, da er große Übereinstimmung mit dieser Art zeigt; er bildet indessen ganz blutrote Kolonien auf sozusagen allen Substraten. So färbt er die Gelatine ganz blutrot (wie helles Arterienblut), ebenfalls Kartoffeln prachtvoll karminrot. Reis wird nur teilweise rot gefärbt. Das Mycel ist bereits von Anfang an auf der Unterseite rot, auf der Oberseite gelb. Auch hier wächst der Pilz in dichten, erhöhten Kolonien am Rande und am Impfstrich entlang mit eigentümlich gesprenkelten Farben, die sich auf dem karminfarbigen Hintergrund ganz seltsam ausnehmen. Der Pilz hat die prachtvollsten Farben, die ich je bei mir bekannten Pilzen gesehen habe. Er fluidisiert die Gelatine nicht stark. Sein Geruch ist typisch alkoholisch-aromatisch.

Mikroskopisches Aussehen.

Ein mitteldickes, stark verzweigtes Mycel, mit zahlreichen Querwänden.

Die Konidienträger sind regelmäßig gestaltet.

Die Konidien sind in einem Halbschirm vereinigt, $2^1/_2 \times 3^1/_2$ μ.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C und sein Maximum 35° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen nur Andeutung von beginnendem Wachstum. Etwas ranziger Geruch, sonst keine Veränderung. Katalalasenzahl 5. Säuregrad 18. Später ausgezeichnetes Wachstum. In Urin: nach 6 Tagen nur erst beginnendes Oberflächenwachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: gutes Wachstum, nach 10 Tagen. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum, die Kartoffeln werden prachtvoll karminrot gefärbt. Auf Reis: nach 5 Tagen beginnendes Wachstum eines gelben Mycels. Später kräftiges Wachstum. Die Reiskörner werden nur teilweise rot gefärbt.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist eigentümlich aromatisch (wie Lakritze und Pfefferminze).

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 5, in Bierwürze 4.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 18, in Bierwürze 14.

Das Färbungsvermögen ist ziemlich ausgeprägt; Gelatine, Reis und Kartoffeln werden rot gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

21. Penicillium olivaceum.

(Tafel XIX, Fig. 133, 135 und Tafel XXIII, Fig. 29—30.)

Auf einer alten Apfelsinenschale fand ich einen Pilz, der große Übereinstimmung mit *Penicillium italicum* hatte und den ich nach der Beschreibung für einen solchen halten mußte.

In Kellererde aus dem östlichen Norwegen fand ich indessen einen anderen Pilz, der große Übereinstimmung mit *Penicillium olivaceum* zeigte,

den ich einmal früher bei einer andern Gelegenheit aus Kràls Laboratorium erhalten hatte. Dieser Pilz hatte gröbere, robustere Sporen, fast oidienartig.

In Reinkultur zeigten sie sonst große, jedoch nicht völlige Übereinstimmung. Ich fand indessen, als die Reinschrift dieser Abhandlung bereits beginnen sollte, daß beide Arten auf Reis in derselben Weise auftraten: sie wuchsen äußerst langsam, aber nachdem sie festen Fuß gefaßt hatten, ziemlich energisch. Beide bildeten hier so eigentümliche, völlig übereinstimmende Stoffe, daß ich genötigt bin, diese beiden Arten zu einer einzigen zu vereinigen und sie nur als Varietäten ein und derselben Hauptart anzusehen. Denn, daß zwei so verschiedene Arten so eigentümliche aromatische Stoffe auf demselben Substrat bilden könnten, ist kaum glaublich, so merkwürdig es auch sein mag, daß die eine Varietät aus Messina, die andere aus norwegischer Kellererde herstammt.

Ich beschreibe sie also deshalb beide als *Penicillium olivaceum*, die eine als var. *norvegicum*, die andere als var. *italicum*. Ihr wesentlichster Unterschied besteht in der Größe der Konidien.

a. Varietät norvegicum.

(Tafel XIX, Fig. 135 und Tafel XXIII, Fig. 30.)

Diagnose.

Ein hellgrüner, bis olivengrüner Pilz mit filziger Oberfläche, fast submersem Wachstum, zuerst weiß, später grünlich auf der Unterseite; er hat eine glatte, nicht faltige, helle olivenfarbige Konidiendecke und ein grobes, großes Mycel. Die Konidienträger sind grob, groß und echt verzweigt. Die primären Sterigmen sind sehr dick, zylindrisch und von geringer Zahl; sekundäre Sterigmen hat der Pilz auch nur wenige, sie schnüren eigentlich keine Konidien ab, sondern teilen sich in Oidien. Der Pilz hat auf Reis einen außerordentlich intensiven aromatischen Geruch, vollständigen Parfümgeruch.

Fundstelle: Kellererde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Dieser Pilz stimmt ziemlich, wenn auch nicht völlig, mit dem seinerzeit aus Kràls Laboratorium mir übersandten *P. olivaceum* überein. Er hat ein Mycel, das sich sofort über das ganze Substrat ausbreitet und sehr filzig, klar und submers ist. Das Mycel wird später auf der Unterseite hell graugrün, mit dem Alter immer mehr dunkelgrün. Die Decke ist stark haarig, filzig, rauh, hell-graugrün, mit dem Alter olivengrün. Der Geruch

ist schimmelig. Die Konidienmasse ist nicht reichlich. Das Wachstum ist auf Reis am eigentümlichsten, anfangs langsam, aber später kräftig. Der Pilz entwickelt hier einen ungemein intensiven Parfümgeruch, der sich mit Menthol, Alkohol, Pfefferminze, Feldgarbe (*Achillea millefolia*) und andern Sachen vergleichen läßt — sehr stark und sehr angenehm. Leicht löslich in Wasser und Alkohol.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist äußerst rauh, sehr verzweigt und gegliedert, aber nicht ungleichmäßig, sondern regelmäßig.

Die Konidienträger sind nicht zahlreich, aber dafür groß. Sie sind nicht leicht vom Mycel zu unterscheiden; sind verzweigt und septiert. Sowohl die primären wie die sekundären Sterigmen haben einen sehr regelmäßigen Ursprung; erstere sind zylindrisch und unregelmäßig.

Die sekundären Sterigmen haben eigentlich keine Abschnürung von Sporen, sondern dagegen Oidienteilung.

Die Oidien: die Konidien sind im Innern klein, wachsen nach auswärts, sind unregelmäßig, viereckig, oval, 6—10 μ, 12— 18 μ, sehr uneben. Sie schwellen an der Spitze stark an.

Dieser Pilz gleicht eigentlich gar nicht den anderen Penicilliumarten, ist diesen aber trotzdem zugerechnet worden.

Perithezien haben sich nicht gefunden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 5° C und das Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen schwache Mycelbildung, obendrauf noch keine Konidienbildung. Schwacher Käsegeruch, sehr unangenehmer, bitterer Käsegeschmack. Katalasenzahl 11, Säuregrad 12. In Urin: nach 6 Tagen fast noch keine Andeutung von Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen wenig Wachstum unten in der Flüssigkeit. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 5 Tagen beginnendes, jedoch geringes Wachstum. Noch keine Konidienbildung. Später kräftiges Wachstum, — intensiver aromatischer Geruch.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist wenig ausgeprägt, ausgenommen auf Reis, wo er intensiv aromatisch, vollständig wie Parfüm ist.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 11, in Bierwürze 0.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 12.0, in Bierwürze 15.0 (5.0).

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

b. Varietät italicum

(Tafel XIX, Fig. 133 und Tafel XXVI, Fig. 29)

sah ich also lange für eine besondere Art an. Der Pilz wächst etwas anders, insofern als sein Mycel sehr lange ganz submers ist. Die Konidienbildung tritt spät ein. Der Geruch scheint mehr alkoholartig zu sein. Die Oberfläche des klaren Mycels ist viel mehr borstig. Seine Konidien sind auch viel kleiner, 5—6 μ, 9—15 μ. Der Pilz ist auf einer Apfelsine gefunden worden.

Weissliche Arten.

21. **Penicillium Camembert.** (Tafel XXIII, Fig. 17—18.)

Diagnose.

Dieser Pilz zeichnet sich durch sein weißes, dickes, wolliges Mycel aus, das erst spät einen hell-blaugrauen Ton annimmt, und später in eine grau-hellbraune Farbe übergeht. Die Konidienträger sind groß und typisch Penicillium-artig. Die Konidien sind groß, blau und weiß, 5 μ.

Fundstelle.

Auf Fromage de Camembert und Fromage de Brie; außerdem ist der Pilz in einer Luftkultur aus einem Keller im östlichen Norwegen gefunden worden, in dem übrigens Camembert sowohl wie saure Milch gestanden hatten.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz ist vom Verfasser unter dem Namen *Penicilium aromaticum* III und von Epstein unter *Penicillium album* beschrieben worden. Er ist genau bekannt, aber ich führe ihn vergleichshalber hier mit an.

Das Mycel ist weiß, filzig, wollig, dicht und bekommt einen gelblichen Sahnenschimmer. Die Konidienträger entstehen spät und spärlich, sie färben die Kolonien blaugrün. Später in alten Kulturen sind sie in großen Mengen vorhanden und dann von hellbläulicher Färbung.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ganz rauh und regelmäßig. Die Konidienträger sind ziemlich lang und schmächtig. Die Sterigmen sind nur gering an Zahl, und zwar die primären sowohl wie die sekundären. Die Konidien sind groß, rund und gering an Zahl, 5 μ im Durchmesser. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 30° C, das Minimum + 5° C und sein Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden: ausgezeichnetes Wachstum. Auf Agar-Agar: fast kein Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen nur ein dickes, ziemlich festes baumwollartiges, schneeweißes Oberflächenmycel. Die Milch wird nicht gefärbt und nicht koaguliert, aber etwas opak. Der Geruch ist ausgeprägt wie Fromage de Brie oder Camembert, sehr angenehm, schwache Andeutung von Alkohol. Der Geschmack ist wenig ausgeprägt. Säuregrad 14, Katalasenzahl 2.0. In Urin: nach 6 Tagen gutes Wachstum von weißfilzigen Kolonien. In Fleischwasser: ausgezeichnetes Wachstum; bedeckt die ganze Oberfläche der Flüssigkeit. Ist von hübsch gelbweißer Farbe. In Fleischwasser + 1% Weinsäure: mittleres Wachstum von gelber Farbe. In Bierwürze: nach 10 Tagen weißes, kräftiges Randwachstum, kein aromatischer Geruch. Katalasenzahl 2.8, Säuregrad 10.5. Auf Reis: bereits nach 5 Tagen kräftiges Wachstum eines weißen, filzigen Mycels, das alle Reiskörner zusammenballt, indem es sie umwuchert. Ein schwacher, süßlicher Geruch. Keine Färbung. Auf Brot: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist ausgeprägt wie Camembert- und Briekäse.

Die Enzymwirkungen sind gering. Der Pilz macht die Milch ein wenig opak. Die Katalasenzahl in Milch beträgt 2.0, in Bierwürze 2.8.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 14, in Bierwürze 10.5.

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 4 Jahre.

22. Penicillium canescens.

(Tafel XIX, Fig. 136 und Tafel XXIII, Fig. 28.)

Diagnose.

Ein weißer, filziger Pilz mit spärlicher, heller, grauweißer Konidiendecke, die das Substrat färbt. Er hat kleine, dünne Konidienträger mit wenigen keulenförmig angeschwollenen primären Sterigmen, sowie kleine, zugespitzte, nicht zahlreiche sekundäre, Konidien tragende Sterigmen. Die Konidien sind klein, rund und bläulich. Unangenehmer Mäuseuringeruch.

Fundstelle: In Erde aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Dieser Pilz steht im Aussehen *Penicillium camembert* ziemlich nahe, aber ist mehr graublau-grau als dieser. Er hält sich auch lange weißfilzig und wird dann blaugrau, aber sehr bald bricht wieder das weiße Mycel hindurch und überwuchert die Konidiendecke. Das Mycel ist auf der Unterseite weiß und wird mit dem Alter braun; es färbt das Substrat purpurbraun. Der Geruch ist ein höchst unangenehmer, wie von Mäuseurin.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist viel feiner als *P. camembert*, sonst wie gewöhnlich. Die Konidienträger sind klein, dünn und schmächtig mit nur wenigen Sterigmen und Konidien. Die Sterigmen entwickeln sich in der Regel von einer gemeinsamen Spitze aus; sie sind nach oben hin keulenförmig angeschwollen und tragen einige wenige, wie gewöhnlich geformte, zugespitzte, Konidien bildende Sterigmen. Die Konidien sind klein, rund und glatt, $2^1/_2$—3 μ. Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes beträgt 20° C, das Minimum + 5° C und das Maximum 40° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen eine stark runzelige, hell-gelbbraune Mycelschicht mit beginnender fleckenweiser Konidienbildung. Die Milch wird nicht koaguliert. Ranziger Fettgeruch. Unangenehmer ranziger Käsegeschmack. Katalasenzahl 4.2, Säuregrad 17.5. In Urin: nach 6 Tagen

kräftiger Boden- und Randwuchs und teilweise Oberflächenwachstum von weißen, schleierartigen Kolonien ohne Konidien. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen gutes faltiges Randwachstum. Mäuseuringeruch. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 10 Tagen kräftiges Wachstum. Schwache Rotfärbung der Reiskörner.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist auf den meisten Medien unangenehm, wie von Mäuserurin; in Milch ranziger Fettgeruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 4.2, in Bierwürze 1.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 17.5, in Bierwürze 12.5 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner werden schwach rot gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

23. **Penicillium niveum.** (Tafel XXIII, Fig. 16.)

Diagnose.

Ein weißer, mucorartiger, filziger Pilz mit schwachem Wachstum, der das Substrat purpurbraun färbt. Er hat ein grobes Mycel, große Sporen, außerordentlich reichliche Konidienträger mit echter Penicillium-Verzweigung und besonders langen, groben Sterigmen, gewöhnlich nur primären. Die Konidien sind zahlreich, groß und oval, 9×18—$20\ \mu$; sie fallen leicht ab; es sitzen selten mehr als 5 bis 6 in einer Reihe.

Fundstelle.

Der Pilz ist als Parasit auf *Polyporus zonatus* u. a. gefunden worden; er steht den Penicilliumarten meist etwas ferner und stimmt am meisten mit Acaulium überein.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Diesen Pilz habe ich lange für Saccardos *Penicillium Hyponyces* gehalten, aber, wie sich herausstellte, mit Unrecht. Sein Aussehen gleicht den Acauliumarten, im übrigen ist er Penicillium ziemlich gleich. Er ist kreideweiß, und zwar sowohl die Decke wie das Mycel, das kriechend wächst und langsam die Gelatine fluidisiert; er ist auf der Unterseite weiß oder klar. Die Konidiendecke ist weißmehlig und wird mit dem Alter ziemlich dicht. Das Mycel bildet keine zusammenhängende, feste Decke;

es ist ganz filzig und lose. Die Gelatine wird schwach purpurbraun gefärbt. Kein Geruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ziemlich grob, etwas septiert und sehr verzweigt.

Die Konidienträger sind groß; mächtige, echte, gabelförmige Penicillium-Verzweigung.

Die Sterigmen sind selten verzweigt. Sie sind lang, groß, septiert, dick, regelrecht und langsam zugespitzt.

Die Konidien sitzen nicht fest, sondern fallen leicht ab, so daß man selten mehr als zwei bis drei, höchstens fünf bis sechs in einer Reihe findet. Sie sind groß und oval, oder richtiger länglich, viereckig, birnenförmig und bisweilen, aber sehr selten, durch eine Querwand in zwei Hälften geteilt. $9 \times 18—20\ \mu$.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Bei diesem Pilz könnte man in Zweifel sein, ob er sich als der Penicilliumgruppe zugehörend herausstellen wird; immerhin ist er ebenso echt wie *P. olivaceum*.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Sein Optimum ist 20^0 C, sein Minimum $+ 5^0$ C und sein Maximum 35^0 C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden: ausgezeichnetes Wachstum. Auf Agar-Agar: wenig Wachstum. In Milch: nach 6 Tagen starkes Oberflächenwachstum eines klaren, dicken Mycels, beginnende Konidienbildung, schwache Gelbfärbung des Fettes. Die Milch ist koaguliert (wie Dickmilch). Der Geruch ist abscheulich, wie *Polyporus pinicola*. Der Geschmack ebenso. Katalasenzahl in Milch 14, Säuregrad 14. In Urin: nach 6 Tagen geringes, aber deutlich beginnendes Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen nur ganz schwache Andeutung. Geruchlos. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 5 Tagen kräftiges Wachstum durch die ganze Masse hindurch; noch keine Konidienbildung, indessen werden die Reiskörner intensiv chromgelb gefärbt. Bei diesem Pilz kann man deutlich hängendes Mycel beobachten. Auf Brot: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist nicht ausgeprägt, ausgenommen auf Milch, wo er geradezu abscheulich ist (wie *Polyporus pinicola*).

Die Enzymwirkungen sind ziemlich kräftig, insofern als der Pilz die Milch koaguliert. Die Katalasenzahl ist hier ziemlich hoch, nämlich 14, in Bierwürze 1.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 14, in Bierwürze 11.5.

Farbstoffe: die Reiskörner werden chromgelb und die Gelatine schwach purpurbraun gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

Als aspergilloide Arten

habe ich eine Anzahl Penicillia angeführt und zusammengestellt, von denen hier vorläufig 10 beschrieben werden sollen, denen allen gemeinsam ist, daß bei ihnen die primären Sterigmen, die mehr oder weniger lang sind, von einem gemeinsamen, in der Regel angeschwollenen, Konidien tragenden Sterigmum ausgehen. Diese primären Sterigmen oder Zweige können wieder teilweise gabelförmig, teilweise schirmförmig, teilweise Citromyces-ähnlich verzweigt sein.

Ich lege nicht weiter Gewicht auf diese Arten, da es Übergänge gibt, sowohl zu den übrigen Penicilliumarten wie zu den Citromycesarten. Aber hier habe ich sie der Übersicht wegen zusammengestellt.

Ihre Anzahl wird sich, noch bevor diese Arbeit ganz abgeschlossen ist, voraussichtlich bedeutend erhöhen.

24. Penicillium deformans.

(Tafel XXI, Fig. 196 und Tafel XXIII, Fig. 32.)

Diagnose.

Ein mausegrauer, in jüngerem Zustand bisweilen bläulicher Pilz mit weißem, filzigen Mycel. Die Oberseite ist grau, weißfilzig und unregelmäßig. Die Unterseite ist rötlich, bisweilen etwas gelblich. Reichliche Perithezienbildung in großen Haufen von rötlichen, zottigen, großen Perithezien, die sich im Frühjahr bilden. Kurze, stark verzweigte Konidienträger mit kurzen, dicken, sitzenden, birnenförmigen Sterigmen, die teilweise von einem kurzen Hauptstengel, teilweise von kurzen, verdickten, primären Sterigmen hervorspringen; letztere gehen von der angeschwollenen Spitze des Konidienträgers aus mit kleinen, runden, für meine Augen streng verbundenen Konidien, 4—5 μ lang.

Fundstelle: Erde aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz ist anfangs auf Normalboden weiß, filzig und hellblau und gleicht *P. camembert* auf einem etwas älteren Stadium. Diese blaue Farbe, die übrigens sehr matt ist, geht mit dem Alter mehr und mehr in Grau über, so daß die älteren Kulturen rein mausegrau mit weißen Punkten eingesprenkelt sind. Auf Kartoffeln und Reis ist das Mycel niemals blau, sondern nur mausegrau. Auf der Unterseite ist das Mycel anfangs weißlich, später rötlich mit einer schwachen Andeutung von Gelb. Es hat übrigens ein sehr unregelmäßiges Aussehen.

Mikroskopisches Aussehen.

Ein dünnes, holperiges, schlangenförmiges Mycel.

Die Konidienträger sind klein, äußerst unregelmäßig, kurz und stark verzweigt.

Kurze, dicke, sitzende und Konidien tragende Sterigmen; gewöhnlich geht von einem kurzen, dicken, angeschwollenen Stengel ein Bündel Zweige aus, die wieder ihrerseits an der Spitze angeschwollen sind und 3—4 birnenförmige Sterigmen tragen. Diese schmelzen bisweilen zusammen, so daß sie schwach fingerförmig verzweigt werden wie bei Dactylomyces.

Die Konidien bilden lange Reihen mit großen Abständen und sind rauh; 4—5 μ.

Perithezien haben sich in diesem Frühjahr auf Kartoffeln gebildet. Sie sind in Sklerotien ähnlichen Haufen vereinigt, und noch nicht ganz fertig entwickelt; sie sind groß und außen rotfilzig, nicht glatt. Sie bilden sich auf einmal in mehreren Kulturen, und ist deshalb ihr Erscheinen wahrscheinlich an die Frühlingszeit geknüpft.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C und sein Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach Verlauf von 10 Tagen gutes Wachstum. Keine Veränderung. Katalasenzahl 2.5, Säuregrad 15.0. In Urin: nach Verlauf von 6 Tagen gutes Bodenwachstum und etwas Randwuchs. In Fleischwasser mit und ohne Säure: gutes Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen

gutes Wachstum. Katalasenzahl 3.0, Säuregrad 11.5. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Es bildet sich mit dem Alter hier eine weißfilzige Masse. Auf Reis: nach 5 Tagen kräftiges Wachstum, grauschwarz und weiß mit grünlichem Schimmer. Keine Färbung.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Kein ausgeprägter Geruch.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 2.5, in Bierwürze 3.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 15, in Bierwürze 11.5 (5.).

Farbstoffe sind nicht vorhanden.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

25. Penicillium albidum.

(Tafel XXI, Fig. 144 und Tafel XXIII, Fig. 33.)

Diagnose.

Ein graubrauner, olivenfarbiger, höchst unregelmäßiger Pilz mit einer holperigen, filzigen, stacheligen Oberfläche und einem weißfilzigen, fortwährend wachsenden Mycel, das auf der Unterseite hell-rötlich ist. Auf einzelnen Substraten ist der Pilz gelb mit einem knorrigen, unregelmäßigen Mycel und kleinen, unregelmäßigen Konidienträgern, die teilweise rein Citromyces-, teilweise Aspergillopsis-förmig sind: von der angeschwollenen Spitze des Stengels geht ein Bündel von 5—6 teils langen, teils kurzen Stengeln aus mit Citromyces-Sterigmen und mittelgroßen Konidien, die rund, 3—4 μ, stachelig und teilweise rauh sind.

Fundstelle: Erde aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz ähnelt makroskopisch sehr der vorhergehenden Art, aber hat ein gelberes Mycel. Auf Normalboden bildet er ein weißes, dünnes Mycel mit hellgrünen Konidien, die später mehr und mehr olivengrün-grau, schließlich braun werden. Der Pilz hat eine sehr unebene, holperige, filzige Oberfläche; das Mycel zeigt sehr große Neigung, ungemein schnell die Konidien zu überwuchern. Das Mycel ist auf der Unterseite rötlich-gelb, jedoch nicht so gelb wie bei *P. glaucum*. Der Pilz hat einen bei diesen Pilzarten nicht seltenen Parafingeruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist knorrig, unregelmäßig, ziemlich fein und ziemlich verzweigt.

Die Konidienträger sind Citromyces-ähnlich, teils klein, kurz und einfach, teils länger mit langem, an der Spitze angeschwollenen Stengel; an der Spitze dieses Stengels wachsen 3—6, bald sehr lange, bald sehr kurze Stengel hervor mit Citromyces-Sterigmen, die an der Spitze ebenfalls angeschwollen sind.

Die Konidien sind groß, 3—4 μ, stachelig und rauh.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C und sein Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch: nach Verlauf von 10 Tagen ist die Milch von einem dicken, faltigen, sammetartigen, hell-rosenroten Mycel bedeckt. Das Fett ist schwach gelb gefärbt. Die Milch ist in eine opake, fast durchsichtige Flüssigkeit aufgelöst. Der Geruch ist wie ranziger Talggeruch. Der Geschmack ist unangenehm, bitter. Katalasenzahl 0.2, Säuregrad 11.5. In Urin: nach 6 Tagen: kräftiges Bodenwachstum sowie etwas Rand- und Oberflächenwuchs. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum. In Bierwürze: nach 10 Tagen gutes Oasenwachstum mit grünen Konidien, Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 5 Tagen gutes Wachstum, aber nicht besonders stark. Die Reiskörner werden von einem rötlichen, weißen Mycel umsponnen, selbst schwach rötlich gefärbt und sind durchsichtig. Die Konidien haben sich bereits teilweise entwickelt.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist ein Parafin- und in Milch ein ranziger Fettgeruch.

Die Enzymwirkungen: der Pilz vermag die Milch in eine klare, fast durchsichtige Flüssigkeit aufzulösen. Katalasenzahl in Milch 0.2 und in Bierwürze 4.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 11.5 und in Bierwürze 7.5 (5.0).

Farbstoffe: die Reiskörner werden schwach gelb gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

26. Penicillium acidoferum.

(Tafel XXI, Fig. 146 und Tafel XXIII, Fig. 34.)

Diagnose.

Ein graublauer, unregelmäßig gefärbter Pilz mit schwacher Konidienbildung, aber mit stark runzeliger Oberfläche und einer blauweißen Mycelmasse. Zwiebelgeruch. Der Pilz hat dünne, stark verzweigte Hyphen und kleine, kurze, stark verzweigte Konidienträger, die nicht selten Citromyces-förmig, aber auch häufig Aspergillopsis-ähnlich sind, 8—10 kurze, dünne und zylindrische Stengel, die vom gemeinsamen, angeschwollenen Konidienträgerstengel ausgehen, tragen Citromyces-ähnliche Sterigmen mit kleinen, runden, dicht aneinander stehenden Konidien. Der Pilz hat ein ausgeprägtes Vermögen, Säuren zu bilden.

Fundstelle: Erde aus dem westlichen Norwegen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Ein graublauer, filziger Pilz mit weißer, runzeliger Myceldecke, die auf der Unterseite rein weiß, fast bläulich ist. Die Decke wird mit dem Alter immer mehr braun, schließlich dunkel-olivengrün. Unangenehmer Zwiebelgeruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist fein und stark verzweigt.

Die Konidienträger sind ungefähr wie bei der vorhergehenden Art. Am häufigsten springen von dem gemeinsamen, angeschwollenen Stengel 8—10 kurze, dünne, zylindrische Stengel hervor mit gewöhnlichen Citromyces-Sterigmen an dem einen Ende; letztere schnüren eine Reihe dicht aneinanderstehende, kleine, stachelige Konidien ab, die 3—4 μ lang sind und der Citromyces-Art sehr nahestehen.

Perithezien sind nicht gefunden worden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Das Optimum dieses Pilzes ist 20° C, das Minimum + 3° C und sein Maximum 35° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch: nach 10 Tagen gutes Wachstum. Keine Veränderung. Katalasenzahl 3, Säuregrad 9. In Urin: nach 6 Tagen gutes Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum. In Bier-

würze: nach 10 Tagen gutes Wachstum. Katalase 1.1, Säuregrad 10.2. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis: nach 10 Tagen außerordentlich kräftiges Wachstum, besonders auf der Oberfläche. Die Reiskörner werden nicht gefärbt. In Gerbsäure: nach 5 Tagen ein kräftiges Mycelwachstum und nicht geringe Konidienbildung.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist wie Zwiebeln.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 3, in Bierwürze 1.1

Das Gärvermögen in Bierwürze ist groß, wo der Säuregrad 10.2, während in Milch nur 9 ist.

Farbstoffe: die fluidisierte Gelatine wird nicht gefärbt, ebenso wenig wie andere Substrate.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

27. Penicillium glauco-griseum.

(Tafel XXI, Fig. 147 und Tafel XXIII, Fig. 35.)

Diagnose.

Ein blaugrauer Pilz mit weißem Mycel und einem sehr feinen Hyphengewebe. Die Konidienträger sind sehr groß, mächtig, robust, rauh, stachelig und werden nach oben hin dicker. Sie sind teilweise typisch Aspergillopsis-ähnlich mit kurzen, dicken, angeschwollenen Stengeln, die von dem oberen Ende ausgehen; teilweise haben sie auch echte Penicillium-Verzweigung mit dicken, spitzen Sterigmen, die etwas längliche Konidien abschnüren. Kein hervortretender Geruch.

Fundstelle: Erde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Eine weiße, dünne, mehlige Myceldecke mit einem Mycel, das auf der Unterseite weiß mit etwas Goldglanz ist. Es ist längs der Impfstriche sehr stark gefaltet und gerunzelt. Die Decke ist von Anfang an ganz hell blaugrün-weißlich, wird mit dem Alter immer mehr blaugrün. Kein eigentlich ausgeprägter Geruch,

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist sehr fein.

Die Konidienträger nach oben zu dicker werdend, kräftig, robust rauh, stachelig, teilweise typisch Aspergillopsis-ähnlich, mit kurzen, dicken,

angeschwollenen Stielen (oder primären Sterigmen), die von einem Punkte ausgehen und nach oben zu dicker werden, mit dicken, spitzen, sekundären, Konidien tragenden Sterigmen, teilweise auch mit typischer Penicillium-Gabelverzweigung der Sterigmen.

Die Konidien sind teils rund, teils länglich; 3—3½ μ.

Perithezien nicht gefunden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 3° C, Maximum 37° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiger Wuchs. In Milch nach 10 Tagen: ein ungewöhnlich kräftiges Wachstum; die Sahne wird cadmiumgelb gefärbt. Der Pilz hat ein dickes Oberflächen-Mycel, ist im übrigen ziemlich lose mit einer graugrünen filzigen Konidienschicht. Das Mycel selbst ist gelblich rot. Die Milch wird flockig koaguliert unter starker Serumentwicklung. Der Geruch ist säuerlich käsig. Der Geschmack ist bitter, schwach säuerlich, käseartig. Der Säuregrad 21.5. Katalasenzahl 16. In Urin nach 6 Tagen: guter Wuchs, beginnende graue Konidienbildung. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiger Wuchs. In Bierwürze nach 10 Tagen: kräftiger Randwuchs. Auf Reis: nach 5 Tagen kräftiges Wachstum, reichliche graugrüne Konidien, ein wenig gelbbraune Färbung der Körner, ein gewisser säuerlicher, nicht unangenehmer Geruch.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch wenig ausgeprägt — säuerlich, käsig.

Die Enzymwirkungen ziemlich groß, insofern als die Milch flockig koaguliert wird sowie Serum ausscheidet. Die Katalasenzahl in Milch 16.

Das Gärvermögen ziemlich groß. Säuregrad in Milch 21.5.

Farbstoffe: die Sahne wird cadmiumgelb, die Reiskörner werden gelbbraun gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

28. **Penicillium niveo-rubrum.**

(Tafel XI, Fig. 140, Tafel XXII, Fig. 139, 141, 142 und Tafel XXIII, Fig. 37—38.)

Diagnose.

Ein Pilz mit weißem Mycel, der in Norwegen im Herbst hauptsächlich hell-karminrote, große, glatte Perithezien bildet, die in großen Krusten vereinigt sitzen und eine lange Reifezeit haben. Im Frühling, Sommer

und Winter bildet er hauptsächlich eine dicke, holzartige Myceldecke mit schmutzig graugelber Unterseite, stark faltig und mit mittelgroßen schmächtigen Konidienträgern, die keulenförmige primäre Sterigmen (oder Stiele) haben; letztere springen teils aus dem angeschwollenen Stielende hervor, teils kranzförmig, etagenweise den Stiel aufwärtssteigend; mit zugespitzten, kurzen, Konidien tragenden sekundären Sterigmen. Die Konidien $3^1/_2$—4 μ.

Fundstelle: Erde aus Ost- und Westnorwegen.

Die ostländische Form ist etwas größer als die aus dem Westland stammende, was ich indessen, da sich Übergänge nachweisen lassen, als einen allzu geringen Unterschied erachte, um deshalb zwei besondere Arten aufzustellen.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Dieser Pilz tritt in den Kulturen in zwei absolut verschiedenen Formen zu den verschiedenen Zeiten auf. In dem einen Falle bildet sich ein kreideweißes Mycel, das sich glatt über das Substrat ausbreitet. In diesem weißen Mycel bilden sich sehr bald rote Pünktchen, die erst lachsfarben, später mehr blutrot sind und nach und nach dazu übergehen, eine gänzlich rötliche, harte Kruste zu bilden. Bei genauerer Untersuchung stellt es sich als eine Sammlung heraus. Diese Form tritt bei diesem Pilz im Herbst auf. Im Frühjahr tritt anfangs zwar ebenfalls ein stark gefaltetes Mycel auf, das auf der Unterseite schmutzig graugelb ist. Dieses weiße Mycel nimmt aber sehr bald eine hellgrüne Färbung an, die allmählich in eine mehr gelbgrüne und schließlich in eine graubraune übergeht; selbst mit dem bloßen Auge sieht das Mycel sehr lose und leicht aus.

Gegen den Winter hin findet man sehr häufig eine Mischung, es bilden sich nämlich Perithezien sowohl wie Konidien. Die Myceldecke selbst kann dick, stark gefaltet, fast holzig sein.

Von diesem Pilz habe ich zwei Formen gehabt; die eine stammte aus dem norwegischen Westland, die andre aus dem Osten des Landes. Die eine hatte etwas schmächtigere, die andere etwas robustere Konidienträger; es zeigte sich jedoch, daß es sich nur um eine physiologische Varietät ein und derselben Art handelte.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist mittelmäßig grob, echt Penicilliumartig.

Die Konidienträger sind groß, schmächtig mit keulenförmigen, primären Sterigmen (oder Stielen), die teils aus dem angeschwollenen Stielende hervorspringen, teils kranzförmig, etagenförmig den Stengel aufwärts angeordnet sind.

Die Sterigmen sind kurz und zugespitzt.

Die Konidien $3^1/_2$—4 μ.

Die Perithezien, die im Herbst überwiegen, sind wie bei den meisten Penicilliumarten gebaut. Sie sind glatt, haben eine Schale von dickwandigen Parenchymmassen, aber bedürfen langer Zeit zur Reife. Bei den ersten Kulturen sind Sporen gefunden worden, während die Ernte des letzten Jahres noch nicht reif ist. Sie sind erst lachsfarben, später mehr blutrot und gehen allmählich dazu über, einen völlig roten, harten Schorf zu bilden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 3° C, Maximum 33° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiger Wuchs. In Milch nach 10 Tagen: kräftiges Wachstum auf der Oberfläche, dick und dicht, rötlich-weiß, oben mit einer schwachen weißen samtenen Schicht bedeckt. Die Milch ist etwas opak, schwacher aber angenehmer Käsegeruch, schwacher Käsegeschmack. Säuregrad 19.5, Katalase 5. In Urin nach 6 Tagen: guter Oberflächenwuchs von zahlreichen kleinen, noch nicht zusammengelaufenen, zarten Kolonien mit beginnender weißer Konidienbildung. In Fleischwasser mit und ohne Säure: geringes Wachstum. In Bierwürze nach 10 Tagen: stark faltiger Wuchs, hell blaugrau und weiß. Katalasenzahl 8.5, Säuregrad 11.5. Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis nach 6 Tagen: beginnender guter Wuchs eines weißen, filzigen Mycels, das bereits einen hellgrünen Schimmer bekommen hat. Auf Brot: kräftiger Wuchs.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist wenig ausgeprägt, vielleicht etwas käsig.

Die Enzymwirkungen ziemlich kräftig entwickelt, macht die Milch opak. Katalasenzahl in Milch 5, in Bierwürze 8.5. Säuregrad in Bierwürze 11.5, in Milch 19.5.

Das Gärvermögen: ziemlich ausgeprägt.

Keine Farbstoffe.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

29. **Penicillium cavum.** (Tafel XXIII, Fig. 36.)

Diagnose.

Ein olivengrüner Pilz mit verhältnismäßig glatter Oberfläche und dünner Myceldecke, die auf der Unterseite rötlich-braun gefärbt ist und das Substrat seinerseits dunkelbraun färbt und ihm einen Kuhstallgeruch ver-

leiht. Ein kleines feines Mycel mit sehr stark verzweigten unansehnlichen Konidienträgern; geringer Unterschied zwischen diesen und dem Mycel; die kurzen Zweige der Konidienträger sind teilweise Citromyces-artig, teils ähneln sie Aspergillopsis mit ihren kurzen Stengeln oder Konidien tragenden Sterigmen, die aus einem angeschwollenen Stengelende hervorspringen und ihrerseits wieder Citromyces-Fruchtkörper tragen.

Fundort: Auf einem Bierquirl, der ein Jahr lang in einem Keller im norwegischen Ostland gelegen hatte.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Das Mycel ist weiß mit schwachem Goldschimmer, wird mit dem Alter rotbraun und färbt dann die langsam fluidisierende Gelatine rot- oder kaffeebraun. Die Unterseite anfangs hell mit etwas rötlichem Schimmer, später bräunlich. Die Decke ist etwas gefaltet besonders längs der Impfstriche, aber im übrigen ziemlich glatt. Wenn jung, hell blaugrün mit einem Schimmer von Olivengrün, nimmt mit dem Alter immer mehr dunkel-olivengrüne Färbung an, schließlich ganz braun. Kein hervortretender Geruch außer etwas wie nach Kuhstall.

Mikroskopisches Aussehen.

Unter dem Mikroskop gleicht dieser Pilz sehr stark den Citromyces-arten, unterscheidet sich aber von diesen wesentlich durch seine verzweigten Konidienträger, die ungefähr wie bei *P. acidoferum* teilweise kurze Zweige mit echten Citromycesstengeln haben, teilweise längere mit angeschwollenen Enden, von wo Stengel oder primäre Sterigmen in einer Anzahl von 6—8 hervorwachsen, von denen aus sich wieder die gewöhnlichen sekundären Sterigmen bilden mit zahlreichen, runden, glatten Konidien, 3—4 μ.

Perithezien nicht gefunden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 3° C, Maximum 28° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch nach 10 Tagen: kräftiges Wachstum. Katalasenzahl 1.4, Säuregrad 8.5. In Urin nach 6 Tagen: gutes Wachstum. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum. In Bierwürze nach 10 Tagen: kräftiger Randwuchs. Katalasenzahl 2.0, Säuregrad 11.0 (5.0). Auf Kar-

toffeln: kräftiges Wachstum mit reichlicher Konidienbildung, die Kartoffeln werden fast aufgezehrt. Auf Reis nach 7 Tagen: kräftiges Wachstum; der Pilz färbt die Reiskörner zwar nicht, aber jedes Korn wird mit einem roten chamoisfarbigen Mycel umgeben, auf dem sich sehr bald die grauen Konidien bilden. Der Geruch ist wie starker Kuhstallgeruch vermischt mit etwas Altkäsegeruch.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch: Kuhstallgeruch.

Die Enzymwirkungen sind schwach. Katalasenzahl in Milch 1.4, in Bierwürze 2.0.

Das Gärvermögen ist gering. Säuregrad in Milch 8.5, in Bierwürze 11.0 (5.0).

Farbstoffe: die Gelatine wird rotbraun oder kaffeebraun gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

30 Penicillium Lemoni.

(Tafel XX, Fig. 152 und Tafel XXIII, Fig. 39.)

Diagnose.

Ein auf Apfelsinenschale gefundener heller, mattgrüner Pilz, der mit dem Alter mehr gelbgrün wird. Der Pilz hat ein dünnes, weißes Mycel, das auf der Unterseite schwach gelblich, fast rötlich ist und ein feines Hyphengewebe sowie große, wenig septierte, dicke, rauhe, körnige und stachelige Konidienträger hat, die an dem oberen Ende verzweigt sind. Die unregelmäßigen, primären Sterigmen sind teilweise keulenförmig angeschwollen und ziemlich lang, teilweise aber auch sehr kurz, fast unsichtbar; sie sitzen am oberen Ende des Stengels wie bei einem Aspergillus. Die sehr veränderlichen, sekundären Sterigmen schnüren sehr kleine, 2—3 μ große Konidien von grüner Farbe in außerordentlich langen Reihen ab. Große, aus dickwandigen Parenchymzellen aufgebaute Perithezien, die in der Farbe gesprenkelt, in Klumpen vereinigt und mit einem braunen, verhältnismäßig losen Hyphengewebe zusammengekittet sind. In jüngeren Kulturen macht sich ein überaus wohlriechender Rosenölduft bemerkbar.

Fundstelle: Apfelsinenschale.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz wächst kräftig, ist stark runzelig und fluidisierend, hat eine mattgrüne Farbe. Das Mycel ist auf der Unterseite etwas gelblich, doch mehr weißlich; in alten Kulturen wird das Mycel bräunlich, ebenso wie auch die Gelatine etwas bräunlich gefärbt wird. In ganz jungem Alter hat der Pilz einen wunderbar feinen Rosenölgeruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ziemlich grob.

Die Konidienträger sind groß, robust, nach oben hin dicker werdend, an dem oberen Ende verzweigt und mit Körnern und Stacheln besetzt. Die primären Sterigmen sind ziemlich veränderlich. Sie können zwar lang sein, sind aber in der Regel kurz; sie sitzen entweder kranzförmig am Stengel aufwärts oder an dessen Spitze, und können dann so kurz sein, daß die sekundären Sterigmen wie bei einem Aspergillus herausstrotzen. Diese Sterigmen sind sonst ziemlich Citromyces-ähnlich. Die Sterigmen selbst können im übrigen sehr veränderlich, teils sehr lang und teils sehr kurz sein; es kommen direkt mißgestaltete Formen vor.

Die Konidien hängen in außerordentlich langen Ketten zusammen, fast wie bei Streptotrix; sie sind klein, 2—3 μ.

Perithezien bilden sich auf Brot-, Reis-, Kartoffel- und Gelatinekulturen, ja sogar in Bierwürze. Sie sind fast weiß mit dunkleren Adern und Punkten. Sie sind in Klumpen vereinigt, die mittels eines rotbraunen Mycels zusammengekittet sind. Die Perithezien bestehen, wie bei einer Mehrzahl der anderen Arten, aus parenchymatischen Zellen mit sehr dicker Zellenwand.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 5° C, Maximum 37° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichnetes Wachstum. In Milch nach 10 Tagen: ein mittelkräftiges Wachstum. Der Geruch ist aromatisch, wie ätherische Öle, möglicherweise etwas alkoholartig. Der Geschmack ist eher unangenehm und bitter. Katalasenzahl 1.0, Säuregrad 12.5. In Urin nach 6 Tagen: mittelkräftiges Wachstum; merkwürdigerweise eine verstärkte alkalische Reaktion. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum in dem zuletzt genannten Substrat, im ersteren dagegen ist das Wachstum etwas geringer. In Bierwürze nach 10 Tagen: kräftiges Wachstum. Katalasenzahl 4.8, Säuregrad 12.0 (5.0). Auf Kartoffeln: kräftiges Wachstum. Auf Reis nach 7 Tagen: kräftiges Wachstum, gelbfarbiges Mycel, hell-gelb-grau-grüne Konidienbildung. Die Reiskörner werden nicht gefärbt; einzelne derselben sind von einem gelben Mycel bedeckt. Der Geruch ist durchdringend. In Gerbsäure: kein Wachstum. Auf Eichenspänen: gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist sehr ausgeprägt. In jüngeren Gelatinekulturen Rosenölduft, in Milch ebenfalls aromatisch, auf Reis durchdringend.

Die Enzymwirkungen sind gering. Katalasenzahl in Milch 1.0, in Bierwürze 4.8.

Das Gärvermögen ist wenig ausgeprägt. Säuregrad in Milch 12.5, in Bierwürze 12.0.

Farbstoffe: alte Gelatinekulturen erhalten eine etwas bräunliche Farbe.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

31. Penicillium umbonatum.

(Tafel XXI, Fig. 148 und Tafel XXIII, Fig. 40.)

Diagnose.

Ein eigentümlicher Pilz, der wie kleine, runde Schilde wächst mit je einem Buckel in der Mitte. Seine Farbe ist graugrün. Das Mycel ist weiß, auf der Unterseite farblos mit einem schwach Neapel-gelbem Schimmer, besonders auf dem Buckel. Ein ganz starker, eigentümlich starker Pilzgeruch. Kleine, verzweigte, schmächtige Konidienträger, die sehr ähnlich Citromyces sind, mit unregelmäßigen, wenigen Sterigmen, bisweilen mit primären Sterigmen, die von einer gemeinsamen Anschwellung ausgehen, bisweilen auch mit echter gabelförmiger Verzweigung. Die Konidien sind klein und rund, $3—3^1/_2$ μ.

Fundstelle.

Der Pilz wurde als Parasit auf verschiedenen Hutpilzen, besonders auf Clitocybe nebularis gefunden.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Der Pilz zeichnet sich durch sein eigentümliches Wachstum aus, insofern als er keine sonderliche Neigung zeigt, sich über eine Fläche hin auszubreiten, sondern ziemlich lange wie einzelne, kleine, runde Schilde mit je einem Buckel in der Mitte wächst. Selbst lange Zeit, nachdem die schildförmigen Buckel zusammengestoßen sind, kann man die Grenzen der Buckel sehen, die sich immer getrennt halten. Die Farbe ist graugrün, das Mycel ist grau-weißlich und dünn. Das Mycel ist auf der Unterseite fast farblos mit einem schwach Neapel-gelbem Schimmer, besonders auf dem Buckel in der Mitte. Ein typischer Pilzgeruch.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist ziemlich grob und sehr stark septiert. In Kulturen, wo keine reichliche Nahrung vorhanden ist, tritt dieser Pilz meistens als eine typische Citromycesart auf, wobei jedoch von den Hauptkonidienträgern aus kürzere Konidienträger am Stengel abwärts hervorwachsen. In üppigen Kulturen ist dagegen das Verhältnis ein anderes. Bei flüchtiger Besichtigung des Präparats bekommt man den Eindruck, daß man es mit einer Citromycesart zu tun hat mit deren eigentümlichen, becherförmigen, krummen Sterigmen. Bei genauerer Untersuchung jedoch findet man, daß die Sterigmen auf kurzen Stielen sitzen, die von einem gemeinsamen, etwas angeschwollenen Konidienträger in einer Anzahl von 2 bis 5, wie bei zahlreichen Penicilliumarten, ausgehen. In nicht wenigen Fällen kann man typische gabelförmig, einseitig verzweigte Penicillium-Fruchtkörperbildung antreffen. Trotzdem habe ich den Pilz zu dieser Gruppe gerechnet, obwohl also die rings um einen angeschwollenen Kopf kranzförmig sitzenden, sich nach und nach entwickelnden und zusammen becherförmigen langen Sterigmen eigentlich dafür sprechen, daß der Pilz zu der Citromycesgruppe gehört. Er steht überhaupt mitten zwischen Citromyces und Penicillium und zeigt, was oft der Fall ist, daß es keine bestimmte Grenze zwischen diesen beiden Arten gibt. Die Konidienträger sind ziemlich lang, die Konidien selbst rund und $3-3^1/_2$ μ.

Perithezien nicht gefunden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 1° C, Maximum 35° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden ausgezeichnetes Wachstum, auf Agar-Agar geringeres Wachstum. In Milch nach 8 Tagen: geringer Wuchs, nur vereinzelte Kolonien. Nach Verlauf einer längeren Zeit kräftiges Wachstum. Die Milch wird teilweise koaguliert, wird dünn und blau. Labferment ausgesondert, gibt der Milch einen höchst eigentümlichen Gestank, der etwas an Berberitze erinnert. Katalasenzahl nach 8 Tagen 0.2, Säuregrad 9.0. In Urin nach 6 Tagen: starker Wuchs, dichte weiße Haut. Blumengeruch vermischt mit Ammoniak, etwas alkalische Reaktion. In Fleischwasser mit und ohne Säure: geringes Wachstum in beiden, nur vereinzelte Kolonien. Auffallender aromatischer Pilzgeruch, wie man ihn im Spätherbst aus dem Walde kennt. In Bierwürze: nach 5 Tagen kein

sonderliches Wachstum. Katalasenzahl 1.2, Säuregrad 8.5 (5.0). Auf Kartoffeln: zeigt keine sonderliche Geneigtheit zu Wachstum auf Kartoffeln. Allerdings wird fast das ganze Kartoffelstück mit einer dünnen, grau-weißlichen Myceldecke umgeben, die so dünn ist, daß die vom Pilz dunkel gefärbte Kartoffel an vielen Stellen durchschimmert. Noch nach 3 Wochen keine sichtliche Konidienbildung. Auf Reis: nach 7 Tagen nur sehr geringes Wachstum, doch schon verkrüppelte Konidienträger von deutlich grüner Färbung. In Gerbsäure: gutes Wachstum. Auf Eichenspänen: ziemlich gutes Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist sehr stark ausgeprägt, meist ein aromatischer Pilzgeruch.

Die Enzymwirkungen sind stark, die Milch wird koaguliert und sondert Labferment aus. Katalasenzahl in Milch 0.2, in Bierwürze 1.2.

Das Gärvermögen gering. Säuregrad in Milch 9.0, in Bierwürze 8.5 (5.0).

Farbstoffe: Kartoffeln werden dunkel gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

32. **Penicillium viridum.**

(Tafel XIX, Fig. 137 und Tafel XXIII, Fig. 41.)

Diagnose.

Ein gelblich-grüner Pilz, der anfangs ein wenig blaugrau ist, aber mit zunehmendem Alter immer mehr gelblich-grün wird. Er hat ein auf der Unterseite chromgelbes Mycel, stark faltigen Wuchs und einen angenehmen würzigen Geruch. Unregelmäßige Konidienträgerstiele, teilweise mit Citromyces-Fruchtkörpern, teilweise mit verzweigten Sterigmen. Ovale, glatte Konidien 6—7 μ.

Fundort: Erde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen der Reinkulturen.

Der Pilz hat eine ganz blaugrüne, borstige Oberfläche, die mit der Zeit immer mehr gelbgrün wird. Das Mycel ist weiß, wird mit dem Alter auch auf anderen Substraten gelblich, fast chromgelb. Der Pilz hat einen stark faltigen Wuchs. Der Geruch ist auf Normalboden nicht weiter angenehm, auf Reis würzig, fast wie Hagebutten.

Mikroskopisches Aussehen.

Ein feines Mycel, nicht sehr lange, aber grobe Konidienträger, die jedoch sehr unregelmäßig gegliedert und verzweigt sind; den Stengel aufwärts entspringen an kurzen, angeschwollenen Zweigen Citromyces-Fruchtkörper. Von dem oberen, etwas angeschwollenen Ende des Stengels wächst ein Kranz von 4—8 kurzen, stumpfen Zweigen hervor, die in der Regel Citromyces-Sterigmen tragen. Diese Zweige können jedoch ebenso wie die Sterigmen höchst unregelmäßig verzweigt sein. Die sekundären Sterigmen bekommen eine schwache Ähnlichkeit mit Stysanus. Die Konidien tragenden Sterigmen sind kurz, dick, fast birnenförmig. Die Konidienträger sind oval, hängen drin am Sterigmum miteinander zusammen, sind klein und wachsen nach auswärts. Voller entwickelt sind sie 5 bis 6 × 7 μ. Dieser Pilz kann in einzelnen Fällen völlig Citromyces, in anderen Sterigmatocystes ähneln.

Perithezien nicht gefunden.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 5° C, Maximum 35° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiger Wuchs. In Milch nach 10 Tagen: kräftiger Wuchs eines mächtigen, stark gefalteten, rötlichen Mycels mit einer noch stärker rötlichen Samtdecke, längs der Ränder schwächer grüne Konidien. Die Milch stark flockig koaguliert mit grünlicher Serumausscheidung. Bitterer, käsiger Geschmack. Das Fett etwas grüngelblich gefärbt. Säuregrad 21, Katalasenzal 10. In Urin nach 6 Tagen: kräftiger Randwuchs, beginnende grüne Konidien. In Fleischwasser mit und ohne Säure: kräftiges Wachstum, aromatischer Geruch. In Bierwürze nach 10 Tagen: sehr kräftiges Wachstum. Säuregrad 9.8, Katalasenzahl 11.0. Auf Kartoffeln: kräftiger Wuchs. Auf Reis nach 3 Tagen: kräftiges Wachstum, aber noch nicht sonderlich reichliche Konidienentwicklung, wenn auch deutlich gelbgrün. Die Reiskörner werden stark gelbgrün gefärbt und durchsichtig. Schwacher alkoholartiger, an Hagebutten erinnernder Geruch.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist auf mehreren Substraten würzig, fast wie Hagebutten.

Die Enzymwirkungen sind stark in Milch, die koaguliert wird und ein grünliches Serum aussondert. Katalasenzahl 10, Säuregrad 21.

Das Gärvermögen ziemlich groß. Säuregrad in Milch 21.0, in Bierwürze 9.8.

Farbstoffe: die Reiskörner werden kräftig gelbgrün gefärbt.

Das Lebensalter der Konidien beträgt mehr als 3 Jahre.

33. Penicillium virido-bruneum.

(Tafel XX, Fig. 150 und Tafel XXIII, Fig. 42.)

Diagnose.

Ein hellgrüner bis gelbgrüner Pilz mit einem dünnen, weißen Mycel, das große gegliederte, am oberen Ende körnige, nach oben zu dicker werdende stark Aspergillopsis ähnelnde Konidienträger bildet mit keulenförmigen oder umgekehrt birnenförmigen, primären Sterigmen am oberen Ende des Stiels mit kleinen zugespitzten, sekundären Sterigmen und ovalen, $3 \times 4\ \mu$ großen Konidien mit hell graubraunen Perithezien aus unregelmäßigen, dünnen, parenchymatischen Zellen. In einzelnen Substraten ausgeprägter Formalingeruch.

Fundort: Erde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Ein sehr hellfarbiger Pilz, dessen weißes Mycel sich sehr bald mit Konidien bedeckt, die indessen niemals in besonders großer Menge zur Entwicklung kommen. Das Mycel ist auf der Unterseite hellweiß. Es ist ganz dünn, faltig und runzelig. Die Farbe der Decke wechselt vom hellsten Grün in der Jugend bis zu mehr gelblichem Grün bei zunehmendem Alter.

Mikroskopisches Aussehen.

Das Mycel ist außerordentlich grob, gegliedert und verzweigt.

Die Konidienträger sind groß, stark gegliedert und ähneln sehr Aspergillus, da bei ihnen ebenfalls am oberen Ende in der Regel eine große Anzahl stark kugelförmig angeschwollener, ja fast umgekehrt birnenförmiger, primärer Sterigmen herausstrotzt, die ihrerseits wieder am oberen Ende eine große Anzahl kurzer, stark zugespitzter Sterigmen tragen, die ovale, $2^1/_2$—$3 \times 4\ \mu$ große Konidien abschnüren.

Perithezien bilden sich in Brotkulturen. Sie sind ziemlich groß und graubraun mit dunkleren Adern. Diese sind hier etwas anders gebaut als bei *P. Lemoni*, die Parenchymzellen nämlich sind unregelmäßiger, viel dünnwandiger als bei dieser Art. Bei beiden Arten kamen die Perithezien erst so spät zur Entwicklung, daß eine nur einigermaßen genauere Untersuchung bis zum Abschluß dieser Arbeit nicht möglich war und deshalb auch hier nicht mitgeteilt werden kann.

Wachstum in Kultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 5° C, Maximum 37° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: kräftiges Wachstum. In Milch nach 10 Tagen: starker Oberflächenwuchs, bedeckt mit hellen graugrünen Konidien. Die Milch etwas flockig koaguliert, ein wenig Serum-Ausscheidung. Gelbliche Färbung, schwacher, aber bitterer Geruch, etwas käsiger Geschmack. Säuregrad 14. Katalasenzahl 17. In Urin: nach 6 Tagen guter, weißer Oberflächenwuchs. In Fleischwasser mit und ohne Säure: geringes Wachstum. In Bierwürze nach 10 Tagen: kräftiges Wachstum. Eigentümlicher würziger Geruch. Katalasenzahl 4.2, Säuregrad 17.5. Auf Kartoffeln: ausgezeichnetes Wachstum. Auf Reis nach 5 Tagen: gutes, aber langsames Wachstum, noch keine sonderliche Konidienentwicklung, schmutzig gelblich grüne Färbung. Die Reiskörner stark bräunlich-gelb, zuletzt rotbraun gefärbt. Ausgeprägter Alkoholgeruch. Auf Brot: kräftiges Wachstum.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch in einzelnen Medien Formalin-artig.

Die Enzymwirkungen sind stark, die Milch wird flockig koaguliert und scheidet Serum aus. Katalasenzahl in Milch 17, in Bierwürze 4.2.

Das Gärvermögen ist verhältnismäßig gering. Säuregrad in Milch 14, in Bierwürze 17.5.

Farbstoffe: die Milch wird gelblich gefärbt, die Reiskörner stark bräunlich-gelb, zuletzt rotbraun.

Das Lebensalter der Konidien unbekannt.

Aspergillopsis.

Aspergillopsis habe ich einige Penicilliumformen genannt, bei denen die Stiele der Konidienträger in einer kugel- oder keulenförmigen Anschwellung endigen. Von dieser gehen kürzere oder längere birnen- oder keulenförmige Sterigmen nach allen Richtungen aus; diese Sterigmen tragen wieder sekundäre, kurze, dicke Sterigmen, die ähnlich wie Citromyces in einer Anzahl von 5—15 inseriert sind und ihrerseits wieder Konidien tragen. Die sekundären Sterigmen sind ebenfalls in der Regel kurz und dick.

Anfangs glaubte ich, diese Form sei eine weniger entwickelte Sterigmatomycesart. Aber da sich zahlreiche Übergangsformen zu Penicillium finden, und da die Anschwellung oft äußerst minimal sein kann, gehören diese Pilzarten zweifellos mit zur Penicilliumgruppe. Eine dieser Arten ist ein energischer Erdbodenvergärer. Im übrigen habe ich zu dieser Untergattung einige Arten gerechnet, die mitten zwischen Citromyces und Penicillium stehen.

Hier wird bloß eine Art angeführt, nämlich:

34. Aspergillopsis fumosus.

(Tafel XX, Fig. 149 und Tafel XXIII, Fig. 31.)

Diagnose.

Dieser Pilz zeichnet sich durch seine eigentümliche gelbe, rostbraune Farbe auf der glatten, gefalteten Decke aus, sowie ferner durch seine Aspergillus-ähnlichen kugelförmigen, angeschwollenen Konidienträgerenden, von denen kurze, dicke, umgekehrt birnenförmige Sterigmen ausgehen, die ihrerseits wieder an ihrem oberen stumpfen Ende 4—10 kurze, dicke, sekundäre Sterigmen entwickeln, die die länglichen, ungleichmäßig großen, 2 μ dicken und 3 μ langen Konidien tragen.

Fundort: Erde.

Beschreibung.

Makroskopisches Aussehen in Reinkultur.

Dieser Pilz macht schon makroskopisch einen völlig anderen Eindruck als fast alle die anderen, bisher untersuchten Arten. Das Mycel, das etwas dem bei Corollium gleicht, ist undicht, leicht schleierartig, locker, schmutziggelb mit gelber Filzlage. Es ist längs der Impfstriche angeschwollen und bekommt hier eine graue Färbung mit einem schwachen grünlichen Schimmer und ist etwas buckelig. Auf der Unterseite ist das Mycel etwas heller, von durchsichtiger Farbe; näher dem Mittelpunkt etwas rötlich, unter dem Buckel fast schwarz.

Mikroskopische Beschreibung.

Das Mycel ist gewöhnlich ziemlich grob, gleichmäßig dick, nicht dickwandig, nicht sehr verzweigt, nicht sehr septiert; wenn älter fetthaltig, vacuolreich.

Die Konidienträger sind lang, verdicken sich gleichmäßig aufwärts nach dem oberen Ende zu, das kugel- oder keulenförmig ist. Oft sind die Konidienträger wie echte Penicillium-Verzweigung. Das Eigentümlichste

bei diesem Pilz ist, daß seine primären Sterigmen sehr kurz und dick sind, birnenförmig mit der Spitze nach unten gerichtet. In der Regel gehen sie von dem keulenförmigen Ende aus (aber oft auch vom Stengel, wie bei einem echten Penicillium), und zwar dann in einer außerordentlich großen Anzahl — bis zu 20 kurzen, birnenförmigen Sterigmen oder Zweigen. Diese tragen dann wieder eine reichliche Anzahl ähnlicher spitzer, dicker, sekundärer Sterigmen, von denen aus die Konidien (anscheinend an beiden Enden spitz, ungefähr wie Konidien von Sacharomyces apiculatus) in langen, gliederförmigen Ketten, wie Rosenkränzen, um ein dünnes schnurenartiges Mycelende zwischen jeder Konidie abgeschnürt werden. Oft kann man auch die sekundären Sterigmen fingerförmig zu einem dritten Mal finden. Die Köpfe dieser völlig entwickelten Konidienträger bekommen dadurch eine große Ähnlichkeit mit einer Sterigmatomyces. Indessen kann man zahlreiche Übergänge bis zu der reinsten Penicilliumform finden, die nur wenig von den anderen abweichen. Auf kümmerlichem Nährboden gleichen die meisten Citromyces. Man kann hier sogar Konidienträger mit einzelnen Sterigmatomyces finden, wie ich sie z. B. bei *Aspergillus subfuscus* (Varietät von Asp. niger) gefunden habe.

Die Konidien haben die Form einer Zitrone, sind 3 μ lang, 2 μ breit.

Perithezien habe ich nicht gefunden.

Wachstum in Reinkultur.

Verhältnis zu verschiedenen Temperaturen.

Optimum 20° C, Minimum + 5° C, Maximum 35° C.

Verhältnis zu Nährmedien.

Auf Normalboden sowie auf Agar-Agar: ausgezeichneter Wuchs. In Milch nach 3 Wochen: ausgezeichnetes Wachstum, kräftige Ammoniakentwicklung. Katalasenzahl 2.0, Säuregrad 10.0. In Urin nach 6 Tagen: ungewöhnlich kräftiger Wuchs; der ganze Boden mit Mycel bedeckt und Wachstum über die ganze Oberfläche hin. Kein Ammoniakgeruch. In Fleischwasser: geringes Wachstum eines sterilen Mycels. Alkoholartiger Geruch. In Fleischwasser + 1 % Weinsäure: fast kein Wachstum. In Bierwürze: nach 5 Tagen beginnendes Wachstum. Katalasenzahl 3.5, Säuregrad 7.5 (5.0). Auf Kartoffeln: kräftiger Wuchs. Auf koaguliertem Colostrum: ausgezeichnetes Wachstum, bildet hier weiße trockene Kalkmassen. Auf Reis nach 10 Tagen: kräftiger Wuchs, bildet hier einen gelbbraunen Überzug.

Chemisch-physiologische Verhältnisse.

Der Geruch ist ausgeprägt.

Die Enzymwirkungen nicht sonderlich ausgeprägt, außer in Milch, die aufgelöst wird. Katalasenzahl in Milch 2.0, in Bierwürze 3.5.

Keine Farbstoffe.

Das Lebensalter der Konidien beträgt nicht mehr als 2 Jahre.

Erklärung der Tafeln.

Tafel XVI. Fig. 109. Konidienträger von *Penicillium glaucum*, var. *pallidum*
„ 110. — „ — — „ *fötidum*
„ 111. *Penicillium crassum*
„ 112. — *elegans*
„ 113. — *monstrosum*
„ 114. — *atro-viridum*
„ 115. — *aerugineum.*

Tafel XVII. „ 116. — *glauco-ferugineum*
„ 117. — *griseo-bruneum*
„ 118. — *Roquefort*
„ 119. — —
„ 120. — *sulfureum*
„ 121. — *virescens*
„ 122. — *islandicum* (a), von *Stereum* (b)
„ 123. — *aromaticum* a und b.

Tafel XVIII. „ 124. — *variabile*
„ 125. — *gilvum*
„ 126. — *citrinum*
„ 129. Konidienträger von *P. parasiticum*
„ 131. — — *P. rubrum*
„ 139. *P. niveo-rubrum*
„ 141. Perithezien von demselben
„ 153. — — *P. lemoni* (z. $^4/_3$).

Tafel XIX. „ 133. Konidienträger von *P. olivaceum*, var. *italicum*
„ 135 a. — — — — *norvegicum*
„ 135 b. Sporenmengen
„ 134. *P. camembert*
„ 136. *P. canescens*
„ 137. *P. viridum*
„ 138. *P. sanguineum.*

Tafel XX. „ 149. *Aspergillopsis fumosus*
„ 150. *P. virido-brunneum*
„ 142. Konidienträger von einer vermutlichen ostländichen Varietät von *P. niveo-rubrum*
„ 152. *P. lemoni.*

Tafel XXI. Fig. 144. *P. albidum*
„ 145. *P. deformans*
„ 146. *P. acido-ferum*
„ 147. *P. glauco-griseum*
„ 148. *P. umbonatum.*

Tafel XXII. „ 1—12. Farbenskizze von den Citromycesarten (Erläuterung zu den Zeichnungen Seite 106).
„ 1—15. Penicilliumarten.

Tafel XXIII. „ 16—42. Penicilliumarten (Erklärung zu den Zeichnungen Seite 133).
„ 43. *Gliocladium*
„ 44. *Stysanus thyrsoides*
„ 45. *Corollium.*

Die Konidienträger sind sämtlich mit Z. IV/3.00, die Perithezien mit Z. IV/8.00 vergrößert.

Literatur-Verzeichnis.

Über den vorliegenden Gegenstand ist eine ganze Reihe von Arbeiten veröffentlicht worden, darunter besonders auch kleinere Abhandlungen in geradezu überwältigender Menge.

Leider bin ich in Bezug auf einen großen Teil der neueren Literatur über diesen Gegenstand nur auf Referate angewiesen gewesen. Von solchen hat mir allerdings eine sehr erschöpfende Anzahl zur Verfügung gestanden, vor allem bei Wehmer (Lafar, F, Handbuch der technischen Mykologie II), ferner im Centralblatt für Bakteriologie (alle Jahrgänge bis 1909) und bei Koch, Alfred: Jahresbericht über Gärungsorganismen, alle Jahrgänge bis 1905 (erschienen 1908). Diese drei genannten Werke, besonders die zwei ersteren, geben eine vollständige und genaue Übersicht von dem meisten, was auf diesem Sondergebiete veröffentlicht worden ist.

Von meinen eignen früheren Arbeiten, die den Gegenstand behandeln, erlaube ich mir auf folgende Abhandlungen hinzuweisen:

Dr. Johan-Olsen (Sopp): Om gjæring og gjæringsorganismer (1890); Die bei der Käsereifung wirksamen Pilze (Centralblatt für Bakteriologie 1898, No. 5); Mykologiens betydning i industrien og det praktiske liv (Sep. av Pharmacia Nr. 22 og 23 — 1904); Mykologiscke undersøkelser over sop paa furuspinderens larve (1904); Ost og ostegjæring (Kristiania 1905). Untersuchungen über Insekten-vertilgende Pilze bei den letzten Kiefernspinnerepidemien in Norwegen, Kristiania 1911.

— und dr. med. Gade: Undersøkelser over Aspergillus som pathogen mugsop (1886).

Micheli: Nova Plantarum; generajuxta Tournefortii methodum disposita. Florentia 1729. Taf. 91, Fig. 3.

Linné: Species plantarum, II Jahrg., 1764. Editio tertia, S. 1656. Flora succ., p. 1118, 1283.

Persoon: Synopsis methodica fungorum. Göttingen 1801. S. 693.

Link: Magazin der naturforschenden Freunde in Berlin. III Jahrgang, 1809.

— Observationes in ordines plantarien naturales. Dissertatio primo pag. 16 und 17.

Bolton: Geschichte der merkwürdigsten Pilze, III. Teil, 1820, p. 67. Taf. 132, Fig. 2.

Fries: Systema mycologicum, III, 1829.

— Summa vegetabilium. Upsalaiae 1846.

Meyer: Pflanzenphysiologie. II Bd. Berlin 1839.

Corda: Icones fungorum, I, p. 21 — 1840.

Bonorden: Handbuch der allgemeinen Mykologie. Stuttgart 1851.

de Bary: Untersuchungen über die Brandpilze, Berlin 1853, — Über Eurotium und Aspergillus, Bot. Zeitung 1854, S. 425. — Dies sind die ersten Arbeiten de Barys, denen sich bis zum Jahre 1870 so viele anschließen, daß ich sie hier nicht alle einzeln aufführen kann.

Bail: Über Hefe. Flora 1857. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Königsberg 1861. Amtlicher Bericht.

Berhehry: Introduct. t. Crypt. Botany 1857.

Hoffmann: Botanische Zeitung 1860, S. 42, 43, 44.

Joly und Mousset: Cpt. rend. 1861. L. III, 368.

Turpin: Memoir de l. Acad. 17, 141.

Hoffmann: Botanische Zeitung 1865, S. 348.

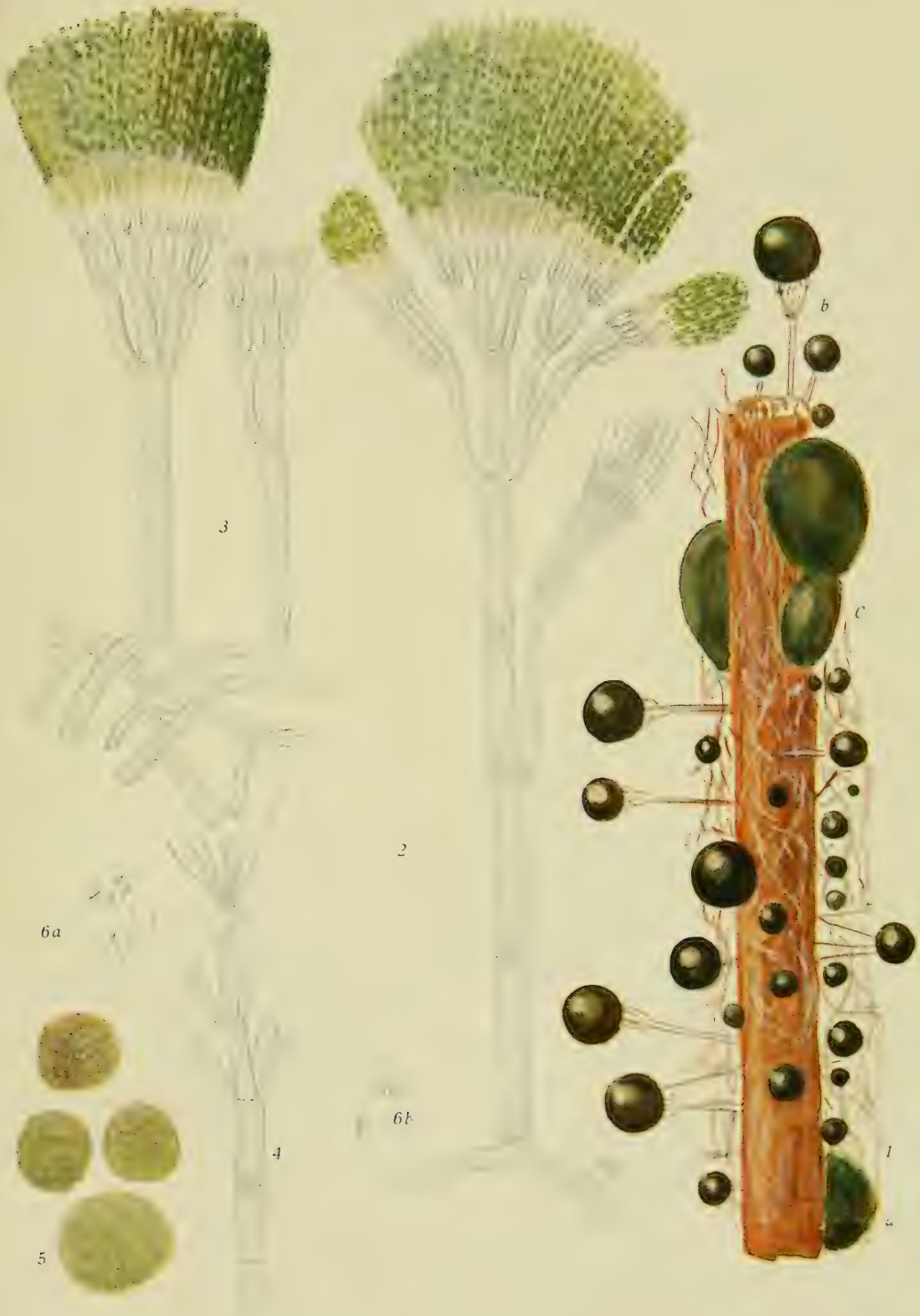
Pauchet: Cpt. rend 1861, L. II, 228, ferner nourelles experience sur la generation spontance et sur la resistance vitale. Paris Masson 1861.

Hoffmann: Botanische Untersuchungen, herausgegeben von H. Karten 1866.
Hallier: Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers. Leipzig 1866.
— Mykologische Untersuchungen, landwirtschaftliche Versuchsstation von nothe 1866. Botanische Zeitung 1866.
— Zur Entwicklungsgeschichte von *Penicillium crustaceum.* Fries und zur Theorie der Hefebildung. Botanische Zeitung 1866.
— Weitere Mitteilungen über Penicilium und Mucor, S. 60. Flora S. 193—203, 1865.
— Beobachtungen über einen Gärungsprozeß in der Mund- und Rachenhöhle des Menschen. Phytophotologie. Leipzig 1868.
— Parasittologische Untersuchungen. Leipzig 1868. Jahrbuch zur Beförderung des Lüdenbanes in Brandenburg. Potsdam 1868. Seit dem Jahre 1869: Zeitschrift für Parasitenkunde. Jena 1899.
— Pilzregulativ, Gesundheitsregeln für jederman, im besonderen für die Verpflegung der Verwundeten für Lazarette etc. Nach eigenen Erfarungen mitgeteilt. Jena 1870. Zur Beurteilung der Pilzschriften des Herrn Hallier, S. 294—297.
Bail: Mitteilungen über das Vorkommen und die Entwicklung einiger Pilzformen. Danz. 1867.
Trecul: Compt. rend. 1868, L. II, 476, ferner Ann. sc. net. Botan. V, ser. 10. Br. S. 39.
— Compt. rend. 1871, L. 23, p. 1456—1460.
Brefeld: *Dictyostelium mucoraides.* Abhandl. der Senkenberg. Naturf. Gesellschaft, Bd. 7. Frankfurt a/M. 1869.
— Untersuchungen über die Entwicklung der Empusa muscae und Empusa radicans. Abhandl. der Naturf. Gesellschaft zu Halle. Band 7, 1871.
Schröter: Kryptogamenflora Schlesiens.
Saccardo: Sylloge fungarum 1886. (Bd. 4).
Zukal: Sitzungsberichte d. Kaiserl. Academie d. Wissenschaft zu Wien 1887—1889.
Winter: Rabenhorst, Kryptogamenflora Deutschlands 1887.
Wehmer: Beiträge z. Kenntnis einheimischer Pilze 1893, samt Kentnis 1897, ferner, wie angeführt, in Lafars Handbuch der techn. Mykologie II, Aspergillaceen.
Brefeld: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie, besonders Heft II (1874, sowie 14, 1908).
Hennings: Sep. aus Verhandlung. d. Bot. Vereins. Mark Brandenburg 1901, S. 272.
Fresenius: Beiträge zur Mykologie, 3 Heft, S. 84.
Loew: Zur Entwicklungsgeschichte von Penicillium. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik von N. Pringsheim. Band 7, S. 472, bis 510.
Tulasne: Cpt. rend. 24 et 21 mars, Anm. sc. nat. 15.
Möller, A.: Phycomyceten und Ascomyceten. Jena 1901.
Lindner: Mikroskopische Betriebskontrolle in d. Gärungsgewerbe 1910 mit Atlas 1903.
Epstein: Sep. aus Archiv f. Hyg. 1902. Bd. 45, S. 354.
Klöcker: Sep. von Comptes rendus de Carlsberg 1903, Bd. 6, S. 92.
Lindau: Hyphomycetes in Rabenhorst, Kryptogamenflora Deutschlands, 1904.

Berichtigungen.

Seite 7. 17. Zeile von unten steht candido rubrum anstatt *niveo-rubrum.*
— 32. 8. Zeile von unten ist die Überschrift ausgelassen: Verzeichnis der untersuchten Gattungen und Untergattungen.
— 37. 9. Zeile von oben: Dactylomyces thermophilus; hier fehlt: (Tafel III, Fig. 13—21 und Tafel IV, Fig. 22—30.)
— 42. 2. Zeile von oben steht (Tafel IV, Fig. 21) soll heissen: (Tafel III, Fig. 21.)
— 47. 1. Zeile von oben: Acaulium nigrum. Hier fehlt: Tafel IX, Fig. 89, Tafel X, Fig. 85, 92—93, Tafel XII, Fig. 90—91.)
— 77. 7. Zeile von oben (Tafel X, Fig. 89) soll heissen: (Tafel IX.)
— 122. 8. Zeile von unten (albo roseum soll heissen: *albo-roseus.*)
— 125. 16. Zeile von oben ist ausgelassen: Tafel XIX, Fig. 188.

Gedruckt 19. Dezember 1912.



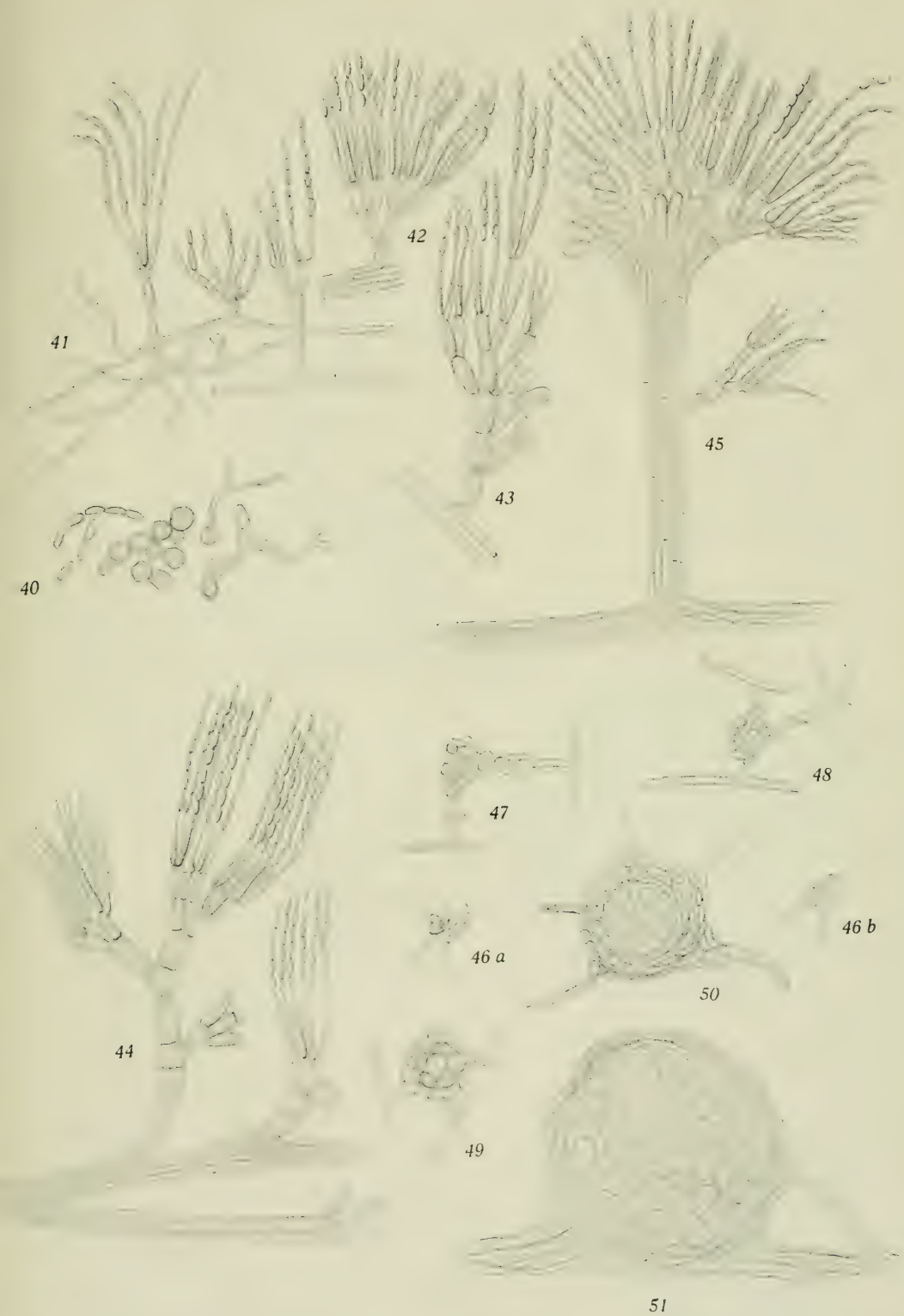
Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.



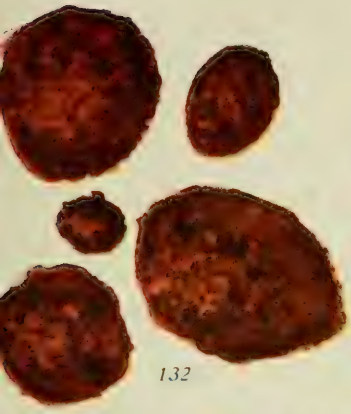
Sopp ad nat. del.

59
60
61
62
58
56
52
57
53
54
55
63
64
65

Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.



132

128

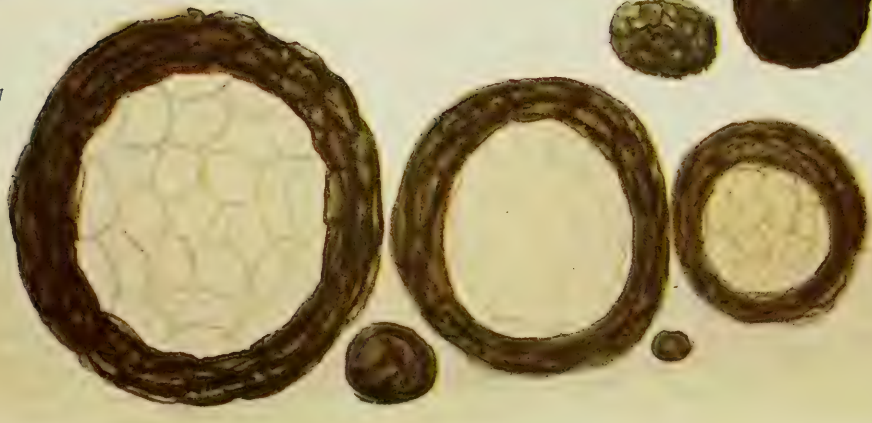
80

151

127

154

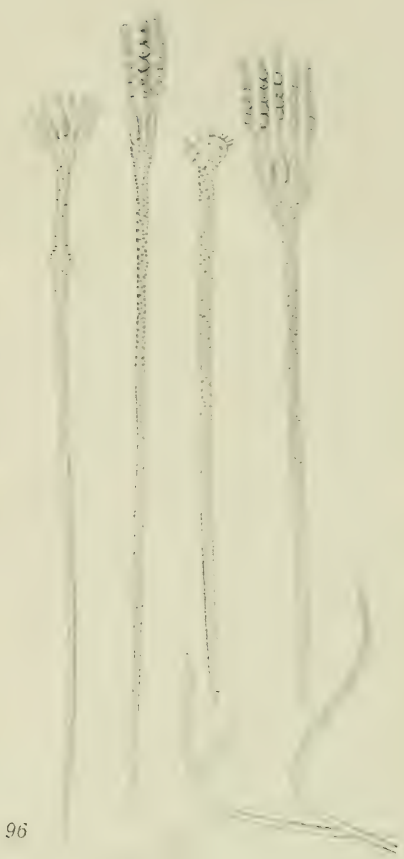
90



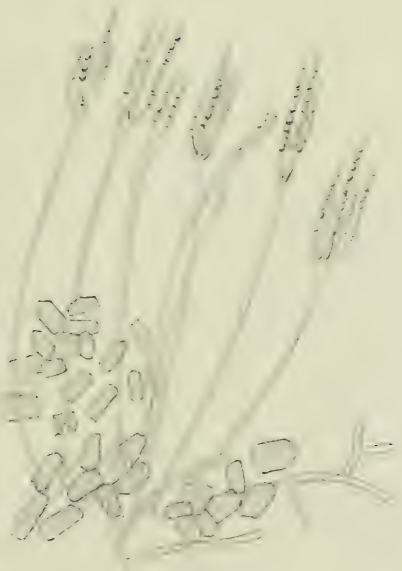
91

Sopp ad nat. del.

95



96



98

97

Sopp ad nat. del.

102

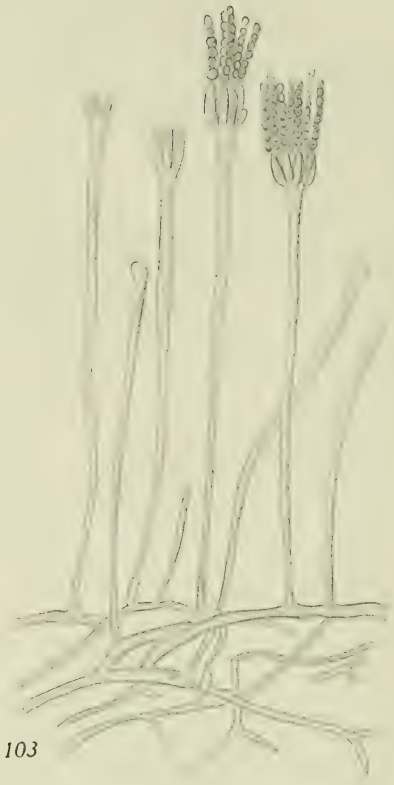
99

100

101

Sopp ad nat. del.

106



103

104

105

Sopp ad nat. del.

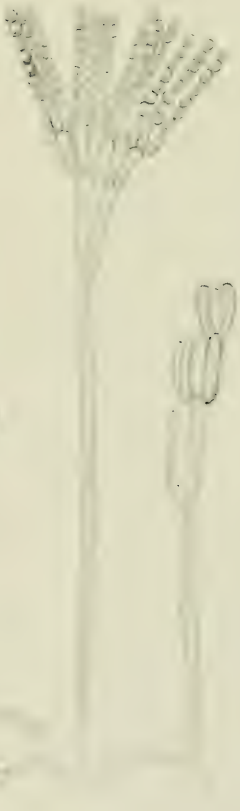
109

110

111

112

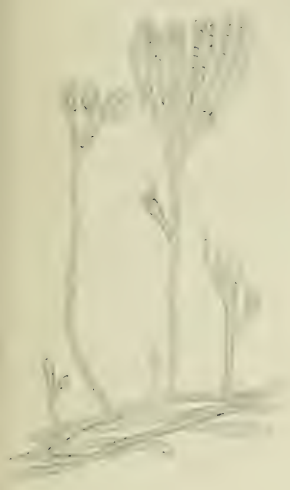
113



114

115

Sopp ad nat. del.



116

117

118

119

120

121

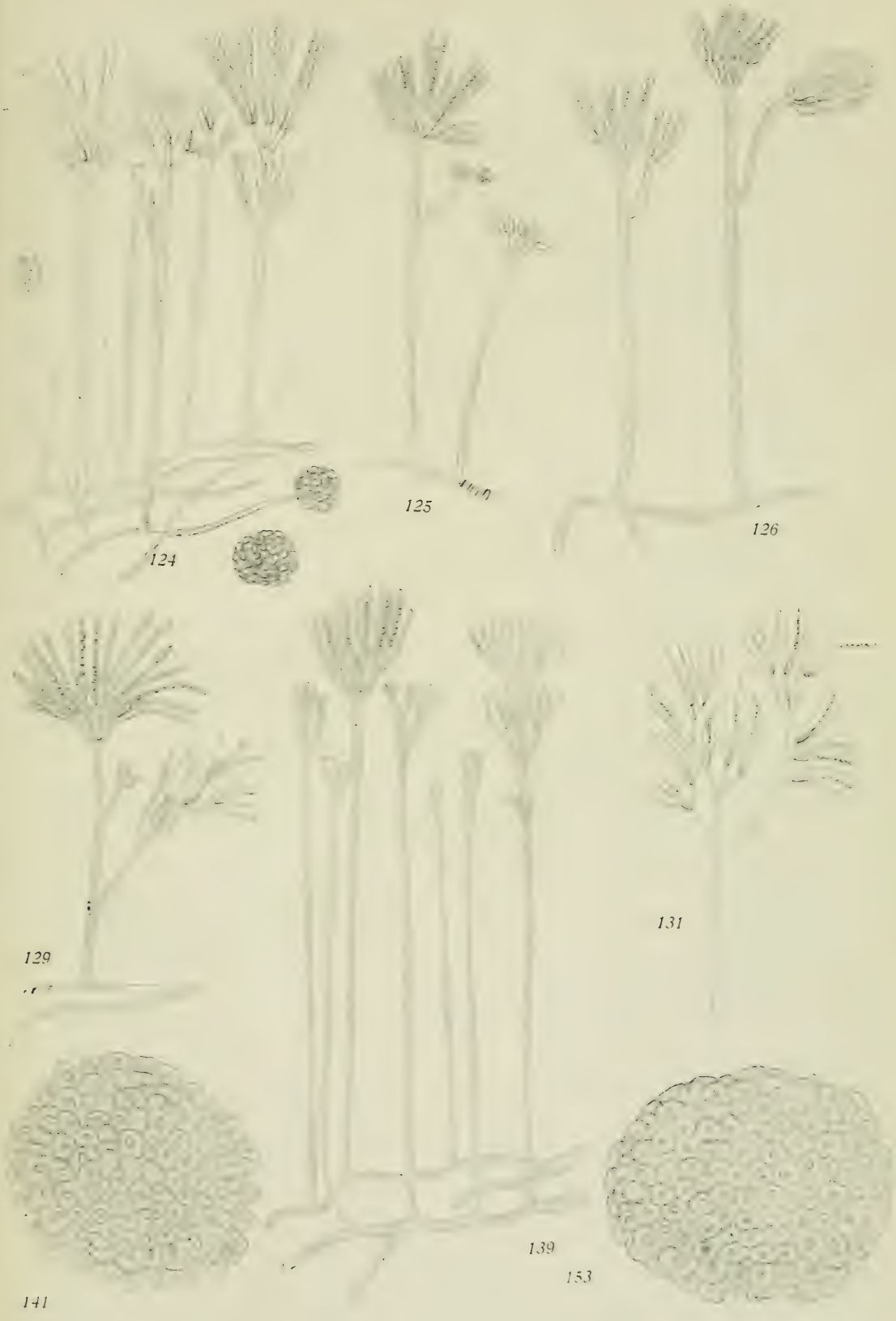
122 b

122 a

123 b

123 a

Sopp ad nat. del.



Sopp ad nat. del.

Sopp ad nat. del.

49

150

142

152

Sopp ad nat. del.

144

145

146

147

148

Sopp. ad nat. del.

Sopp ad nat. del.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00243 3058